

BHS

I B

152

Ac 295.1

BHS I B 152

~~IP-42~~



B r i e f e
über
die Insel Anglesea,
vorzüglich
über das dasige Kupfer-Bergwerk
und die
dazu gehörigen Schmelzwerke und Fabriken.

von
Augustin Gottfried Ludwig Lentin,
der Weltweisheit Doktor, Privatdocent auf der
Georg Augustus Universität und Mitglied
der Societät der Bergbaukunde.

Mit drei Kupfertafeln.



Leipzig, 1800.
bei Siegfried Lebrecht Crusius.



die Insel Anglesa,

über

vorzüglich

über das dasige Kupfer-Bergwerk

und die

daselbst befindlichen Schmelzwerke und Fabriken.

von

Augustin Gottfried Ludwig Feinlin,

der öffentlichen Lehrer, Privatdocent auf der

hierzu Angewandten Mathematik und Physik

der Universität der Bergakademie



Bayerische
Staatsbibliothek
München



V o r r e d e.

Das Kupferbergwerk in der Insel Anglesea, und die dazu gehörigen Schmelzwerke und Fabriken, verdienen den Metallurgen Deutschlands näher bekannt zu seyn; nicht so wohl, weil es das ergiebigste jetzt vorhandene Kupfer-

werk in Europa ist, — es liefert jährlich sechzig tausend Zentner Kupfer — sondern weil die metallurgischen Operationen Aufmerksamkeit verdienen, mit welchen man hier, aus Erzen, die man in unserm Vaterlande nicht fähig dazu hält, das Metall in einer Vollkommenheit darstellt, die ihm den ersten Platz unter allen Kupfersorten verschafft hat.

Ein mehrjähriger Aufenthalt auf diesen Werken setzte mich in den Stand, das Ganze der Arbeiten genauer kennen zu lernen, als es gewöhnlich Reisende können, denen die Eifersucht der Eng-

länder die gehörige Zeit und Gelegenheit, gründlich beobachten zu können, außerordentlich schwer macht. Was mir von meinen Bemerkungen wichtig schien, theilte ich einem, mir sehr schätzbaren Freunde in einer Reihe von Briefen mit, die ich hier dem Publikum vorzulegen wage, weil mein Freund mich versicherte, es sei manches darin enthalten, was auf unsern vaterländischen Kupferwerken mit Vortheil angewendet werden könnte, und rieth, diese Briefe durch den Druck bekannt zu machen. Ich folge seinem Rathe, nicht ohne Furcht, daß seine Freundschaft mich zu gütig beurtheilte. Unparthei-

sche Kenner werden darüber entscheiden, und sollte ihr Urtheil über die folgenden Briefe nicht ganz ungünstig ausfallen, so werde ich mich für diese kleine Arbeit außerordentlich belohnt halten.

Göttingen im Januar 1800.

Inhalt.

Erster Brief.

Allgemeine Beschreibung der Insel Anglesa. —
Größe — Bevölkerung — Fruchtbarkeit —
Geschichte. S. 3

Zweiter Brief.

Beschreibung von *Parys Mountain* und der um-
liegenden Gegend. S. 25

Dritter Brief.

Beschreibung des Ganges — Mächtigkeit —
Ausdehnung — Erze — Andere mineralogi-
sche Merkwürdigkeiten. S. 31

Vierter Brief.

Entdeckung des Ganges — Besitzer. S. 37

Fünfter Brief.

Einrichtung und Betrieb des Grubenbaues. S. 43

Sechster Brief.

Behandlung der gewonnenen Erze. — Röstung
in gewöhnlichen Röststellen — Röstung in
konischen Röstofen. S. 54

Inhalt.

Siebenter Brief.

Beschreibung der Präzipitir-Arbeit. — Probi-
rung der Erze. — — — S. 68

Achter Brief.

Versendung der gerösteten Erze nach den
Schmelzhütten. — Kalzinirung derselben vor
der Schmelzung — Einrichtung der Schmelz-
öfen — Heerdes. — Beschickung — Schmel-
zung — Einrichtung des Stechheerdes. —
Behandlung des Steins — Gaarmachen —
Verfertigung der Feder-Granalien (*feathered
shot*) — des sogenannten japanischen Kup-
fers. — Theorie des englischen Schmelzpro-
zesses — Vergleichung mit dem Deutschen. 79

Neunter Brief.

Beschreibung von Greenfield — Quelle der hei-
ligen Wenefreda — Fabriken — Kupfer-
mühlen — Verfertigung der Platten —
Stäbe — Ruderangeln — Kupferstecherplat-
ten — Holländische Deute — Monales. 114

Zehnter Brief.

Galmeigruben in den benachbarten Gebirgen —
Bleierzgruben — ihr Ertrag. — Bereitung
des Galmeies — Beschickung zum Messing —
Versuche das Brennen in acht Stunden zu
vollenden. — James Emmerson's Patent-
Messing. — Messingmühle. — Zustand des
Kupferhandels in England. 128

B r i e f e

über

die Insel Anglesea,

vorzüglich

über das dasige Kupfer-Bergwerk

und die

dazu gehörigen Schmelzwerke und Fabriken.

2

Die Kunst der
Bilderhauerei
von
Johann Baptist
Storck

B. 1. 1. 1.

Die Kunst der
Bilderhauerei

von
Johann Baptist
Storck

Die Kunst der
Bilderhauerei

von
Johann Baptist
Storck

Die Kunst der
Bilderhauerei

Erster Brief.

Schon lange versprach ich Ihnen, mein werthester Freund, eine Beschreibung des Kupferbergwerks in der Insel Anglesea, und da Ihr letzter gütiger Brief, mich an die Erfüllung dieses Versprechens erinnert, so will ich es versuchen, mich desselben zu entledigen. Zuerst werde ich Ihnen das Bergwerk selbst, und die Behandlung der gewonnenen Erze beschreiben, dann den Schmelzprozess nachfolgen lassen, und endlich Ihnen eine Erzählung von den Kupfer- und Messing-Fabriken, und von der Galmei-Bereitung in Flintshire liefern; doch zuvor erlauben Sie mir, Sie mit einer kurzen Geschichte der Insel unterhalten zu dürfen.

Ich versetze Sie sogleich auf die Insel, die, wie Ihnen bekannt ist, im Irländischen Meere

liegt, und von Nordwales nur durch die Meerenge Menai getrennt wird, ohne es zu wagen, Ihnen die außerordentlichen Naturschönheiten beschreiben zu wollen, woran der Theil von Nordwales so reich ist, durch welchen der Weg von Chester führt. Von hier an fängt die Gegend an gebirgig zu werden, und gewährt dem Auge die mannigfaltigsten Abwechslungen, von Thälern, um deren Verschönerung Natur und Kunst wetteiferten, stupenden Felsenmassen, an Wolken bedeckten Bergen, Schlössern, Ruinen alter Burgen, Parks, und vorzüglich von unbeschreiblich reizenden Ansichten, die die gezackten Küsten mit dem Meere bilden, das stets von Schiffen wimmelt.

Diese entzückenden Landschaften dienen indessen nur dazu, den Kontrast um so auffallender zu machen, den der Anblick der Insel gewährt, und wovon man bey der kurzen Ueberfahrt über die Meerenge Menai noch nichts ahnet, weil ein schmaler Gürtel von Gehölz, dem einzigen in der Insel, das Bild der Verwüstung verbirgt, das sich im Innern derselben dem Auge darbietet. Allenthalben zerrissene Felsenmassen hoch über dem Boden

hervorragend, die Felder, statt mit Gräben und Hecken von Weißdorn, Geisblatt, Hülsen, Brombeeren und wilden Rosen eingefast, wie in den Gegenden, die man so eben verlassen hat, hier mit locker aufgehäuften Steinwällen umgeben; kein Baum, der die Landschaft belebt, oder wohlthätigen Schatten verbreitet. — Dieses alles giebt der Insel das traurige Ansehn einer von Barbaren verheerten Stadt, und man hat Mühe sich zu überreden, daß man sich auf einem so fruchtbaren Fleck der Erde befindet, als die Insel Anglesea wirklich ist, die daher sogar von ihren Nachbarn die Ernährerin von Wales (*Mam-Gymry*) genannt wird.

Die Insel enthält ungefähr achtzig englische, also nicht volle zwanzig deutsche Meilen in Umfang, und besitzt über zwanzig tausend Einwohner*), denen sie nicht nur Lebens-

*) Nach Pantons Angabe in den *Phil. Transact. Vol. LXIII. pag. 1. pag. 180.* betrug 1776 die Anzahl der Einwohner 19,730. Da seitdem durch den stärkern Betrieb des Bergwerks weit mehr Menschen hier beschäftigt werden, wovon der größte Theil sich aus andern Gegen-

mittel aller Art reichlich liefert, sondern ihnen sogar ein beträchtliches von ihrem Ueberflusse auszuführen erlaubt. Man rechnet, daß jährlich zwölf bis sechzehn tausend Stück Hornvieh außer sehr vielen Schaafen und Schweinen ausgeführt werden, und im Jahre 1770 wurden neunzig tausend Bushels Getraide an die benachbarten Walliser verkauft.

Das Meer liefert eine große Mannigfaltigkeit der vortreflichsten Fische und in den Spalten der felsigten Ufer wohnen Humber, Taschenkrebse und andere Schaalthiere so häufig, daß die Schiffer damit einen ansehnlichen Handel nach *Liverpool* treiben. Der Heringsfang könnte eine ergiebige Quelle des Erwerbs für die Einwohner werden, wenn nicht die hohen Auflagen auf das Salz es verhinderten; denn diese Fische besuchen zu gewissen Jahreszeiten die nördliche Küste von Anglesea so häufig, daß die Fischer dieser Insel und der Insel Man sie in solchen Quantitäten fangen, daß sie einen Theil ihrer Beute zum Düngen ihrer

den hier nieder gelassen hat, so wird man die obige Angabe nicht übertrieben finden.

Aecker gebrauchen, weil sie sie nicht einsalzen können.

Sie sehn, mein Freund, daß die Natur alles, was zum Lebensunterhalt gehört, hier, ungeachtet des abschreckenden Anblicks, mit reicher Hand ausgetheilt hat. Nur mit dem Holze scheint sie jetzt Stiefmutter seyn zu wollen, denn davon findet sich nur ein nicht breiter Strich an den Ufern des Menai; im Innern und an den übrigen Küsten aber wächst auch nicht ein Strauch, viel weniger ein Baum. Glauben Sie indessen nicht, daß der gänzliche Mangel einer so nützlichen Zierde auf Rechnung der Indolenz der dasigen Einwohner falle; nein, diese haben sich gewiß Mühe genug gegeben, Holzungen anzupflanzen, aber vergebens. Die Ursache liegt im Boden, der entweder eine Abneigung oder Unfähigkeit besitzt, Holz hervor zu bringen. Dies ist um so merkwürdiger, da die Insel vormals so dicht mit Holz und vorzüglich mit Eichen bewachsen war, daß sie daher den Nahmen *Ynys Dywyl* (Schatten-Insel) erhielt, und die Druiden, die nach Plinius keine ihrer religiösen Handlungen anders als in Eichenhainen verrichte-

ten*), sie zu ihrem Hauptsitz erwählten. Die ersten Christen vernichteten im heiligen Eifer über die Druiden, die schönen Haine, die diesen zum Tempel gedient hatten. — Sollte vielleicht in manchen Gegenden unsers Vaterlandes der Boden auch anfangen eben so abgeneigt gegen das Holz zu werden, und davon mit eine Ursache des immer mehr zunehmenden Holzman- gels herrühren? —

Die Insel, deren Name vormals Mona war, den sie erst unter dem westsächsischen König Egbert mit ihrem gegenwärtigen vertauschte, ist in der ältern Geschichte merkwürdiger als jetzt, wo sie nach einer langen Verborgenheit kaum wieder durch ihr grosses Kupferberg- werk etwas Aufmerksamkeit erregt. Als die Römer in Britannien eindringen, hatten, wie ich schon vorhin erwähnte, die Druiden, so merkwürdig durch ihre Regierungsform, Reli- gion und Gelehrsamkeit, hier ihren Hauptsitz. Nach der Zerstörung ihres Reichs durch Sue-

*) *Iam per se roborum elegunt lucos, neque ulla sacra sine ea fronde conficiunt.* Plin. nat. hist. Lib. xv. cap. 44.

tonius, machte Anglesea einen Theil der Provinz aus, den die Römer nach der allgemeinen Abtheilung *Britannia secunda* nannten; sie hatten hier zwar keine eigentliche Kolonie, wohl aber mehrere militärische Posten; denn man findet in verschiedenen Gegenden der Insel Ueberbleibsel von Fortifikationen, die von Kennern für römischen Ursprungs gehalten werden. Diese dienten wahrscheinlich zum Schutz gegen die Einfälle der irländischen Pikten, und zur Deckung des Handels, den die Römer mit den Einwohnern trieben *). Dies waren sehr glückliche Zeiten für Anglesea, denn sie genoss einen beständigen Frieden, und ihren Wohlstand bezeugen die vielen Münzen aus edlen und unedlen Metallen, die man in den neuern Zeiten aufgedrungen hat, worunter sich hauptsächlich Münzen von Kaligula bis Valentinian den zweyten, Carausius, Alektus, Konstantius, den beiden Konstantinen und der Kaiserinn Helena befinden **).

Diese glücklichen Zeiten verschwanden mit der Auflösung der römischen Herrschaft in Bri-

*) Tacitus *Vita Agricolae*.

**) Rowland *Mona antiqua restaurata*.

tannien, denn sobald die Pikten erfuhren, daß die Römer unter Maximus das Land verlassen hatten, drangen sie aus den Gebirgen hervor, wohin sie gegen die Uebermacht der Römer geflüchtet waren, und suchten sich in ihre vormaligen Besitzungen wieder einzusetzen. Sie bezeichneten ihre Einfälle mit Verwüstungen und Grausamkeiten, von welchen Gildas *) ein höchst trauriges Bild entwirft. Die Einwohner von Anglesea litten vorzüglich von den irländischen Pikten, die unter ihrem König Sirigi die Insel überfielen, die festen Plätze eroberten, viele Menschen ermordeten und das Land verwüsteten. Sie wurden endlich durch Caswalhon Law-hir (*longimanus*), einen Enkel von Cynetha Weledig, vertrieben, und Sirigi von ihm selbst in der Schlacht getödtet. Caswalhon wählte hierauf Anglesea zu seiner Residenz, denn er beherrschte als Haupt der cynethischen Linie die Ueberreste des brittischen Reichs, dem die kleinern Fürsten unter-

*) *Gildae sapientis de excidio Britanniae liber querulus. Ex antiquissimo Ms. cod. Cantabrig. In Gale historiae britanniae et anglicanae script. Tom. 1.*

würfig waren. Vereint mit diesen, widerstand er so wirksam den Angriffen der Angelsachsen, die sich des übrigen Theils von England bemächtigt hatten, daß auch Anglesea wieder einige Ruhe genoß, und sich von Sirigis Verwüstungen zu erholen anfieng. Einige von Caswalhons Nachfolgern verlegten zwar ihre Residenz nach Caernervonshire, um den Räubereien der Irländer und Pikten wirksamer Einhalt thun zu können; allein sie kamen bald wieder nach Anglesea zurück, wo sie zu Aberstraw blieben, so lange noch brittische Fürsten über Wales regierten.

Codwallader, der letzte König aus brittischem Geschlecht, wurde durch Pest und Hungersnoth, die Folgen der heftigen Fehden zwischen den Sachsen und Britten, genöthigt, mit seiner Familie und einem großen Theil seines Adels, eine Zeit lang sein Reich zu verlassen. Er gieng nach Armorika, wo Alan, sein naher Verwandter, regierte, und als er sich eben bereitete in seine Staaten zurück zu kehren, veränderte ein Traumgesicht seinen Entschluß. Die Erscheinung kündigte ihm an, alle Gedanken an den Wiederbesitz seines Reichs auf-

zugeben, weil es von einer höhern Macht beschlossen sey, daß kein brittischer König mehr über Britannien regieren sollte, bis Merlin Ambrosens Prophezeiung erfüllet wäre. Er folgte auf Alans Rath diesem Fingerzeig, und gieng nach Rom, wo ihn der Papst Sergius zum Priester weihte, und von wo er nie wieder in sein Vaterland zurückkehrte.

In dieser Periode waren England und Wales in unaufhörlichen Kriegen begriffen, die die verschiedenen Fürsten unter einander, oder mit den Dänen führten, die jetzt auf dem Meere mächtig waren, und wiederholte Landungen in England unternahmen. Auch Anglesea wurde der Schauplatz eines Krieges, den zwei fürstliche Brüder, Howel und Conan, um den Besitz dieser Insel führten. Conan überwand seinen Bruder, genoß aber nur kurze Zeit die Früchte seines Sieges. Er hinterließ nur eine Tochter Esylht, die sich mit Merfyr Frych, König der Insel Man, verheirathete, der nun die Regierung des Fürstenthums Wales übernahm, und sein kleines Königreich damit vereinigte.

Im ersten Jahre seiner Regierung war Egbert, König der Westsachsen, mit einer furchtbaren Armee, bis zu den Gebirgen von Snowdon, zu deren Füßen Anglesea liegt, gedrun- gen, und in der Insel selbst kam es bald darauf bei Lhanwaes zwischen ihm und den Wallisern zu einer Schlacht, die für die letzteren höchst nachtheilig ausfiel. Sie vereinigten sich in der Folge zwar mit den Dänen gegen die Englän- der, allein mit nicht glücklicherm Erfolg, denn sie wurden stets geschlagen; und in einer die- ser Schlachten gegen Berthred König von Mercia fiel Merfyr Frych.

Ich würde Ihnen das Bild der unglücklichen Zeiten des Faust- und Kolbenrechts in unserm Vaterlande entwerfen, wenn ich Ihnen die Er- eignisse unter den nachfolgenden Fürsten, von Roderic dem Großen bis zu Lhewelyn ap Gruf- fyth, dem letzten Fürsten aus brittischen Stam- me erzählen sollte. Dieser ganze Zeitraum von vier Jahrhunderten bietet nur Scenen von Schlachten, Fehden und empörenden Verhee- rungen dar, die Gränznachbarn und Ausländer, erzürnte Fürsten oder beleidigte Vasallen über das Land verbreiteten.

Anglesea, das noch immer die Residenz der regierenden Fürsten blieb, litt zwar wegen seiner abgesonderten Lage weniger, als die andern Gegenden von Wales; doch wurde die Insel wiederholt von Dänen, Normännern, Flamingern und Engländern überfallen und verheert.

In diese unruhigen Zeiten fällt die Entdeckung von Amerika, die die Geschichte von Wales dem Kolumbus streitig macht. Sie behauptet nämlich, daß Madawk, ein Sohn des Fürsten Owen Gwynheds, müde der unaufhörlichen Fehden, Anglesea mit einer kleinen Flotte verlassen habe, um sich einen ruhigen Aufenthalt zu suchen. Er landete endlich in ein unbekanntes Land, das er so fruchtbar und angenehm fand, daß er sich entschloß, hier eine Kolonie anzulegen; er gieng in dieser Absicht mit einigen Schiffen in sein Vaterland zurück, und überredete eine beträchtliche Anzahl seiner Landsleute mit ihm zu gehen.

Die Geschichtschreiber sind zwar alle einig darüber, daß das Land, wo Madawk seine Kolonie anlegte, Amerika war, nur über die Gegend herrschen verschiedene Meinungen, denn

einige behaupten, es sei in Florida, andere hingegen, in einem Theil von Mexico gewesen. Ich gestehe Ihnen gern, daß die ganze Erzählung, wegen des höchst unvollkommenen Zustandes der Navigation in jenen Zeiten, sehr das Ansehn einer Legende erhält, die durch eine kritische Untersuchung erst gewürdigt werden muß; doch hat die Behauptung auch das für sich, daß Montezuma, als er sich Hernando Cortez unterwarf, in seiner Rede bemerkte, daß ihre Herrscher von einer fremden Nation abstammen, und daß sich mehrere Namen von Thieren, Flüssen und Bergen in der dasigen Landessprache finden, die eine auffallende Aehnlichkeit mit Wallisischen Benennungen haben.

Aber lassen Sie uns nach Anglesea zurückkehren, wo endlich, wie in dem übrigen Wales, der Frieden und sein wohlthätiges Gefolge seinen Wohnsitz aufschlagen sollte. Schon lange hatten die Könige von England, Wales mit ihren übrigen Staaten zu vereinigen gesucht; aber alle Bemühungen wurden durch die Tapferkeit der Einwohner, vereint mit der unüberwindlichen Schutzwehr, die ihnen die

Natur in ihren unzugänglichen Gebirgen und Morästen gab, fruchtlos gemacht. König Johann und sein Nachfolger Heinrich boten mehrere Male die ganze Macht ihres Reichs auf, und verstärkten sie sogar durch fremde Hülfsvölker ohne etwas anders zu gewinnen, als einen schimpflichen Frieden, den die Walliser oft durch ein gut angewandtes Aushungerungssystem, oft aber auch durch siegreiche Schlachten herbei zu führen wußten. Endlich als Edward, nach Heinrichs Tode und nach seiner Rückkehr aus Palästina, den englischen Thron bestiegen hatte, bewirkte die Liebe, was die angestrengteste Tapferkeit nicht vermogte. Llewelyn ap Gruffyth war mit der schönen Eleonore, Tochter des Grafen von Montfort, versprochen. Ihre Mutter hatte sie und ihren Bruder Armerick in Frankreich erzogen, und sie sollte unter dem Schutze dieses Bruders nach Wales gehen, um ihr Beilager mit Llewelyn zu vollziehen. Auf ihrer Fahrt wurden sie bei der Insel Scilly von vier bristoller Schiffen aufgebracht, und an Edward ausgeliefert, der Eleonoren mit aller Artigkeit aufnahm, ihren Bruder aber nach der Festung Coff als Gefangenen schickte.

Lhewelyn's Liebe liefs ihn alle andere Rücksichten vergessen; denn er unterwarf sich den harten und zum Theil schimpflichen Bedingungen, die Edward auf seine Freundschaft und auf die Auslieferung der Braut setzte. Nach diesen Bedingungen sollten ihm unter andern nur die Insel Anglesea und das Gebiet von Snowdon allein übrig bleiben, und der Titel eines Prinzen von Wales nicht auf seine Nachkommen forterben, sondern mit ihm erlöschen.

Eine Freundschaft, die unter so theuren und erniedrigenden Bedingungen erkaufte war, konnte unmöglich lange bestehn, und die Bedrückungen der Landvoigte, die Edward über seine neuerlangten Provinzen gesetzt hatte, gaben die erste Veranlassung zum Bruch. Adel und Volk wandte sich gemeinschaftlich an Lhewelyn und seinen Bruder David, und baten ihn höchst dringend, sie von dem unerträglichen Joche zu befreien, worunter sie seufzten, und diese entschlossen sich, ihre ganze Macht aufzubieten, um die Engländer aus Lhewelyns vormaligen Ländern wieder zu vertreiben. In dieser Absicht überfielen sie die Festen, welche die Engländer in Wales angelegt hatten, be-

mächtigten sich der Kommandanten , und verbreiteten Verwüstung und Schrecken um sich her.

Edward hatte auf die erste Nachricht hiervon ein ansehnliches Heer aufgeboden, mit welchem er seinen bedrängten Unterthanen zu Hülfe eilte. Doch während er noch im Anmarsche war, versuchte es Peckenham Erzbischoff von Kanterbury, durch Vergleich dem Ausbruche des Krieges zuvor zu kommen. Er liefs seiner persönlichen Gegenwart ein Schreiben vorangehn, in welchem er den Prinzen durch Vorstellungen und Drohungen zur Unterwerfung zu bereden suchte. Lhewelyn erwiederte gleichfalls schriftlich, dafs er den Frieden aufrichtig wünsche, den er nicht gebrochen habe, und dafs er ohne weitere Hindernisse zu Stande kommen könne, wenn der König die verabredeten Bedingungen erfülle. Zugleich legte er ein Verzeichniß der Beschwerden bei, die er gegen Edwards Diener hatte.

Peckenham sahe nur zu deutlich, dafs Lhewelyns Klagen nicht ungegründet waren, und er machte dem König so ernsthafte Vorstellungen darüber, dafs er ihm versprach, sie abzu-

stellen. Nun eilte der Erzbischoff nach den Gebirgen von Snowdon, wo die beiden Fürsten sich aufhielten, und verlangte, daß sie, und der gesammte Adel sich dem Könige unterwerfen sollten. Um Lhwelyn um so eher dazu zu bewegen, hatte der Erzbischoff den geheimen Auftrag, dem Prinzen eine Grafschaft in England anzubieten; allein Lhwelyn, der schon aus Erfahrung wußte, wie weit auf Edwards Versprechungen zu bauen sei, weigerte sich gänzlich diese Bedingungen einzugehn.

Der König, hierüber aufgebracht, brach alle Friedensunterhandlungen ab; nahm sogar das Versprechen zurück, was er dem Prinzen wegen des Besitzes von Anglesea und Snowdon gegeben hatte, und beschloß, mit dem Schwerdte in der Hand einen Plan durchzusetzen, der ihm für die Ruhe seiner Staaten unumgänglich nothwendig schien. Der Erzbischoff hatte die Sache des Prinzen verlassen, als er alle seine Vorschläge verworfen fand, und sein heiliger Eifer verleitete ihn sogar, über Lhwelyn den Fluch der Kirche auszusprechen. Dies war der Anfang der Unglücks-

fälle, die sich über Lhwelyn zusammen drängten, und seine traurige Katastrophe beschleunigten.

Der König begann den Kampf damit, daß er eine Armee zu Wasser nach Anglesea schickte; diese bemächtigte sich der Insel ohne vielen Widerstand, und machte alles nieder, was sich widersetzte. William Latimer, der Anführer des königlichen Heeres, machte nun Anstalten nach dem festen Lande von Wales überzugehen; zu dem Ende ließ er eine sehr breite Schiffbrücke über die Meerenge Menai schlagen, und bewirkte seinen Uebergang, ohne Widersetzung zu finden. Als aber die Fluth den Zugang zur Brücke unmöglich machte, fielen die Walliser plötzlich aus den Gebirgen hervor, wo sie im Hinterhalte gelegen hatten, und tödteten die ganze englische Armee oder sprengten sie ins Meer, und nur Latimer entkam durch die Geschicklichkeit seines Pferdes.

Durch diesen glücklichen Widerstand gegen Edwards Unternehmungen war Lhwelyns Muth nicht wenig gehoben worden, und da er jetzt von dieser Seite sobald keinen neuen An-

griff zu befürchten hatte, so war er nach Cardigan gegangen, um seinen abtrünnig gewordenen Vasallen Rhys ap Meredith zum Gehorsam zu bringen und zugleich mit seinen Vasallen von Buelth die Mittel zur fernern Vertheidigung zu verabreden.

Das Thal, wohin er seine Freunde insgeheim beschieden hatte, lag am Fluß Wye; er gieng dahin, nur von einem Diener begleitet, denn seine Krieger hatten eine Brücke besetzen müssen, um ihn gegen Ueberfall zu decken. Allein den Grafen Edmund Mortimer und John Gifford war sein Vorhaben verrathen, und sie suchten sich der Brücke zu bemeistern, um den Prinzen aufzuheben. Es gelang ihnen nach einem äußerst tapfern Widerstande, und Llewelyn, den niemand von diesem Unfall benachrichtigen konnte, sahe sich plötzlich in dem Thale, wo er vergebens auf die Ankunft seiner Vasallen wartete, eingeschlossen. Er suchte zu seinen Leuten zu entfliehen, wurde aber von einem feindlichen Soldaten ermordet, der, als er ihn erkannte, seinen Kopf dem Könige nach Conway schickte, der ihn darauf auf die höchste Spitze des Towers aufstecken ließ.

Das Schicksal seines Bruders David war noch trauriger. Seine eigenen Landsleute lieferten ihn bald nachher in Edwards Hände, der die Grausamkeit hatte, ihn durch ein Parlament, das sich zu dem Ende zu Shrewsbury versammeln mußte, zum Tode verurtheilen zu lassen. Er wurde enthauptet und geviertheilt, der Kopf neben den seines Bruders auf den Tower gesteckt, und die Viertheile den Städten Bristol, Northampton, York und Winchester zugesandt.

So waren denn nun durch das unrühmliche Ende der beiden letzten Fürsten von Wales Edwards Wünsche erreicht, der, um sich den Besitz dieses Landes besser zu sichern, es mit der Krone von England verband, zwei starke Schlösser zu Conway und Caernarvon anlegte, und viele Herrschaften und Städte an seine englischen Vasallen ertheilte.

Das Verlangen der Walliser, unter einem Prinzen zu stehn, der in ihrem Lande geboren sei und ihre Sprache rede, erfüllte Edward dadurch, daß er seine Gemahlinn Eleonore, die eben schwanger war, nach Caernarvon Castle kommen liefs; und als sie glücklicher

Weise von einem Sohn entbunden wurde, ernannte er ihn zum Prinzen von Wales. Es vergieng indessen eine geraume Zeit, ehe die Walliser zur Ruhe gebracht, und an ihre neue Regierung gewohnt werden konnten. Es brachen öfters Rebellionen aus, und vorzüglich erhob sich Owen Glendower, den Sie aus Shakespeare kennen, unter Heinrich dem vierten so mächtig gegen die Engländer, daß der König mehrere mächtige Heere von ihm vernichtet sehn, und sich in Traktaten mit ihm einlassen mußte.

Die Folgen hievon waren freilich äußerst nachtheilig für die Walliser, denn der erbitterte König erließ die strengsten Gesetze für sie. Sie durften keine Grundstücke kaufen, keine Schlösser besitzen, keine öffentliche Aemter bekleiden, ihren Kindern keine gelehrte Erziehung geben, noch sie zu Kaufleuten oder Handwerkern in die Lehre schicken. Nur nach Heinrichs des fünften Thronbesteigung wurden sie von diesem entsetzlichen und schmachvollen Druck, durch die Mässigung dieses vortreflichen Fürsten, erleichtert, und endlich erhielten sie von Heinrich dem 7ten,

der durch seinen Großvater Owen Tudor, geboren in der Insel Anglesea, mit den Fürsten von Wales verwandt war, durch eine Charter alle Freiheiten und Immunitäten der Engländer.

Hier haben Sie einen kurzen Abriss der ältern Geschichte der Insel Anglesea; die neuere bietet keine Gegenstände dar, die Sie nicht aus der Geschichte von England kennen sollten. Ich habe daher nichts weiter hinzuzufügen, und das ist mir sehr lieb, da ich mit einigem Schrecken sehe, daß mein Brief eine so unverhältnißmäßige Länge erhalten hat, die nur ein Freund wie Sie verzeiht.

Leben Sie wohl!

Zweiter Brief.

Die Insel Anglesea besitzt keine Berge von beträchtlicher Höhe, und die Hügel, welche auf die Benennung von Bergen allenfalls Ansprüche machen könnten, sind, der runde Tafelberg, den König Arthur und seine hochgepriesenen Ritter zuweilen besuchten, Mynydt y Twr, und eine Hügelkette Tryschwyn Mountain, welche an der Nordseite der Insel von Westen nach Osten von der Bay von Kemlyn bis Dyllas Point läuft. Die ganze Länge dieser Hügelkette beträgt ungefähr fünf englische Meilen, und ihre größte Entfernung vom Meere eine Meile. Der höchste, beinahe im Mittelpunkt liegende Hügel heißt Paris oder Mona Mountain, und in diesem befindet sich das mächtigste jetzt bekannte Kupferbergwerk.

Die Ufer des ganzen nördlichen Theils der Insel sind mit hohen schroffen Felsenmassen besetzt, die an einigen Stellen über hundert Fuß über die Meeresfläche empor stehn, welches sich daran mit schäumendem Ungestüm bricht, und sie, so weit es reichen konnte, in scharfe Blätter zernagt hat, zwischen welchen Humber, Taschenkrebse, Muscheln und andere Schaalthiere ihre Wohnungen haben, und zur Zeit der Ebbe von den benachbarten Einwohnern häufig gefangen werden.

Diese, so wie auch die Felsenmassen, welche vom Ufer bis zur Spitze von Paris Mountain allenthalben über den Boden hervorragten, bestehn aus grünlich grauem oder röthlichem Schieferthon, der sehr häufig mit Quarzadern durchschnitten ist, die zuweilen zwölf bis sechzehn Zoll mächtig sind, und in welchen man Kupferkies, und hin und wieder auch Fahlerz und Bleiglanz eingesprengt findet. In einer dieser hervorragenden Felsenmassen entdeckte man auch faserigten und derben grünen Asbest, allein durchaus keine Spuren von Versteinerungen, oder andern mineralogischen Merkwürdigkeiten.

Vom Fuß erhebt sich der Berg sehr steil bis zur Spitze, die ungefähr hundert Toisen über die Meeresfläche erhaben ist. Von hier senkt sich der Berg nach Osten sehr sanft, und zeigt auf seinem Rücken eine sehr merkwürdige Felsenwand. Es erhebt sich nämlich eine Masse von milchfarbenem Quarz, mehr als hundert Lachter in Länge, und sechs bis acht Lachter mächtig; sie ist nach allen Richtungen zerborsten, und diese Risse sind, so wie mehrere beträchtliche Aushohlungen, die man darin antrifft, mit einer hellbraunen Masse durchflossen, die so fest ist, daß ein Stück davon auf die Hand gelegt, und mit dem Hammer angeschlagen, weit heller klingt, als Basalt.

Vom östlichen Fuß theilt eine Schlucht, die bis über die Mitte des Berges hinausläuft, den Berg in zwei Rücken, und an der Südseite des nördlichen Rückens liegt der Gang, der unter jene Quarzmasse, die in der Teufe in Hornstein übergeht, nach Norden zu in die Teufe fällt. Der südliche Rücken besteht zwar größten Theils auch aus Quarz, er ist aber von ansehnlichen Lagen von Thonschiefer unterbrochen. An dieser Seite senkt sich das Ge-

birge weit steiler, als an der Nordseite; und wird unmittelbar von einem Torfmoore begrenzt, der aber, weil er zu stark mit vitriolischen Theilen geschwängert ist, nicht benutzt werden kann.

Gegen Abend fällt das Gebirge minder steil, und hier hat der grünlich graue Schieferthon schon wieder die Oberhand, obgleich Quarzadern von zwei und mehreren Fussen mächtig nicht selten darin sind.

Die mitternächtliche Seite des Berges besteht ganz aus Thonschiefer, in welchem der Quarz nicht so häufig oder so mächtig ist, als an den andern Seiten. Das Gebirge, welches man aus einem vierzig Lachter tiefen Lichtloche zu Tage förderte, bestand ganz allein aus dem oft erwähnten Thonschiefer, nur mit dem Unterschiede, daß er einige Lachter unter Tage seine Farbe in eine Schwarze veränderte. Ein gleiches bemerkte ich in allen Steinbrüchen, die ich in verschiedenen Gegenden hier herum untersuchte; und der Uebergang der Farbe war allenthalben so regelmässig abgestuft, daß man die verschiedenen Nüancen sehr gut beo-

bachten konnte. Unstreitig ist dies ein Beweis, daß die Farbe des Schiefers an der Oberfläche durch Einwirkung der Atmosphäre, die hier stets mit salzigten Theilen gemischt ist, hervorgebracht wurde.

Hier haben Sie nun eine Beschreibung des Aeufsern der Gegend und des Berges, in welchem der große Kupfergang liegt. Sie sehn, daß sie dem Mineralogen nicht viel merkwürdiges darbietet. Geologisch merkwürdig ist wohl der Umstand, daß sich durchaus gar keine Spuren von Petrefakten finden, da doch das Meer, welches die Insel umfließt, Fische und Schaalthiere aller Art enthält, und die Grenzgebirge des festen Landes von Wales und England bis zu den höchsten Gipfeln damit angefüllt sind. Hieraus, und aus dem Umstande, daß die Gebirgsart dieser Insel von der des benachbarten Landes, die Kalkstein ist, so ganz abweicht, sollte man sich wohl bewegen lassen zu schliessen, daß sie durch Vulcans Geschäftigkeit entstanden seyn könnte; doch dann müßte man auch annehmen, daß er den mächtigen Kupfergang geschaffen habe; da aber die Entstehung der Gänge von einigen

großen Geologen der neuesten Zeit, ausschließlich dem Schöpfungsdepartement Neptuns untergeordnet ist, so will ich, um ihre Galle nicht zu reitzen, so etwas lieber nicht behaupten,

Denn ihren Zorn sich zuzuziehn,
ist leider eine leichte Sache!

sondern mich damit begnügen, Ihnen That-
sachen zu erzählen.

Leben Sie wohl!

D r i t t e r B r i e f.

Heute führe ich Sie in das Innere von Paris Mountain. Sie werden hier nicht sehr viele mineralogische Seltenheiten finden, desto mehr aber über den außerordentlichen Reichthum sich wundern, den die Natur hier nieder gelegt hat.

Der Gang liegt, wie ich Ihnen schon in meinem letzten Briefe sagte, an der Mittagsseite des nördlichen Bergrückens, streicht von Morgen nach Abend und hat sein Fallen nach Mitternacht. Seine Länge ist ganz außerordentlich beträchtlich, denn er läuft nicht nur durch die ganze Hügelkette Tryslwyn Mountain, die fünf englische Meilen lang ist, und wo der Gang allenthalben zu Tage aussetzt, sondern man findet ihn sogar auf einem Reef wieder, das *Llasdyllas* gegenüber, ungefähr eine englische Meile weit in die See hinaus liegt.

Am Mittelpunkt von Paris Mountain ist indessen der Gang am mächtigsten, denn seine Breite beträgt über zwanzig Lachter, und das Erz ist ganz derb, und ohne alle eingemischte Bergart; hier steht der Gang unmittelbar unter der Dammerde, senkt sich aber zu beiden Seiten in die Teufe, wird allmählig weniger breit, und zertheilt sich an den beiden Extremitäten in mehrere Trümmer. In diesen ist der Gehalt des Erzes beträchtlich reicher als an der Mitte des Berges, und es liegt in Quarz, der besonders in der, an der Westseite befindlichen Bay von Kemlyn in eben so mächtigen Massen zu Tage aussetzt, als auf Paris Mountain, und auch hier gleichfalls zerborsten, und mit brauner Masse durchflossen ist.

Das Hangende des Ganges besteht aus sehr festem schwärzlichem Hornstein, und das wahre Liegende aus einem sehr weichen grauen Thonschiefer, in welchem sehr viele polyädrische Schwefelkieskrystallen eingesprengt sind.

Die Hauptmasse des Erzes, womit dieser Gang angefüllt ist, besteht aus grünlich gelbem Kupferkies (*Pyrites cupri flavo-viridescens. Cronst.*), der jedoch häufig mit blendigem Blei-

glanz durchzogen ist, der dem Braunerz an äußerer Gestalt und Bestandtheilen sehr ähnlich ist, das im Rammelsberg so häufig vorkommt, mit dessen Erzen die von Paris Mountain überhaupt eine höchst auffallende Aehnlichkeit haben.

Außer diesen fand man in den ersten Jahren, als der Bau noch nahe an der Oberfläche geführt wurde, ein Trumm von vierthalb Lachter mächtig, das theils aus schwarzem Kupfererz theils aus Fahlerz bestand; es setzte aber nicht in die Teufe, daher man beide Erzarten nur noch hie und da eingesprengt findet. Auch wurde eine Masse von blättrig und moosförmig krystallisirtem gediegenen Kupfer, ungefähr dreißig Pfund schwer, nahe an der Oberfläche gefunden.

Merkwürdig ist eine Masse, die sich etwa zehn bis zwölf Lachter unter Tage im Mittelpunkt des Ganges gezeigt hat; sie ist braun von Farbe, porös, leicht zerreiblich und hat ganz das Ansehn, als wenn sie der Wirkung des Feuers ausgesetzt gewesen wäre. In dieser Masse liegen Krystallen von silberhaltigem Bleiglas, die die Gestalt von flachen doppelten

vierseitigen Pyramiden haben; ihre Farbe ist braun, zuweilen aber auch ganz vollkommen weifs; im Bruche sind sie glasigt. Ein Probierzentner gab siebenzig Pfund Blei, und ein Zentner von diesem fünf und zwanzig bis dreissig Loth Silber.

Zwischen dem Gang und dem Hangenden findet sich, besonders nahe am Tage, sehr häufig eine gelblich grüne Bleierde; sie enthält auch weisse Bleiglaskrystallen, in einem sehr mürben zerfressnen Quarz, und nicht selten trifft man Nester von schönen hellgelben gediegenen Schwefelblumen darin an.

Von dieser Bleierde glaubt Doktor Withering, sie sei aus einer von selbst erfolgten Zersetzung eines Bleiglanzes entstanden, mit Schwefelsäure vererzt, und enthalte Eisen. Allein ihre auferordentliche Flüchtigkeit im Feuer scheint dieser Vermuthung entgegen zu stehn, und vielmehr auf Verbindung mit salziger Säure hinzudeuten. Diese Flüchtigkeit ist so gros, dafs bis jetzt alle Versuche das Blei im Grofsen daraus darzustellen, welche von englischen und holländischen Schmelzern gemacht sind, vergebens waren; es wurde alles

so verflüchtigt, daß auch nicht eine Spur zurück blieb. Auch vor dem Löthrohre gelingt aus dieser Ursache die Reduktion nicht, sondern nur allein in verschlossnen Schmelztiegeln. Daher liegen denn auch mehrere tausend Zentner auf allen Halden von dieser Erde ungenutzt umher.

Im Liegenden findet sich Schwefelkies vorzüglich häufig; er besteht, unter einem Vergrößerungsglase betrachtet, aus lauter kleinen polyädrischen Krystallen, die sichtbarer werden, wenn der Kies eine Zeitlang der atmosphärischen Luft ausgesetzt war, in welcher er leicht zerfällt.

Eine weiße, zähe und etwas fettige Erde, die sich am östlichen Abhange des Berges im Liegenden des Ganges findet, verdient hier noch als mineralogische Merkwürdigkeit angeführt zu werden; ihre Textur, wenn man ein Stück davon zerbricht, gleicht dem Bruche eines Stückes Quarz so auffallend, daß man sich kaum des Gedankens erwehren kann, sie für aufgelösten Quarz selbst zu halten. In dieser Erde finden sich Nieren von derben bläuli-

chen Schwerspath, die oft vierzig Pfund und darüber an Gewicht halten.

Dieses wären denn die hauptsächlichsten Mineralien, welche sich in Paris Mountain finden. Doch darf ich nicht vergessen zu bemerken, daß die Grubenwasser sehr mit Kupfervitriol geschwängert sind, und daß sich oben am Ausgange der Schlucht, wodurch die Ostseite des Berges getheilt wird, lange vor der Aufnahme des Bergwerks ein ansehnlicher Sumpf von Kupfervitriol-Wasser gebildet hatte, den man aber jetzt bei den Präzipitirwerken benutzt und ausgetrocknet hat, wovon ich Ihnen in der Folge weitläufiger erzählen muß.

Leben Sie wohl!

Vierter Brief.

Wer hätte nicht glauben sollen, daß ein Teich voll Kupferwasser, und eine alte Sage, daß die Römer hier auf Kupfer gebaut haben sollten, nicht schon weit früher auf die Entdeckung dieses Bergwerks geleitet haben würde? Und doch giengen so deutliche Fingerzeige nicht nur den Einwohnern lange verlohren, sondern auch ein Bergmeister und seine Bergleute, die hier zum Schürfen her gesandt waren, verstanden sie nicht, und suchten zwei Jahre lang vergebens, bis ihnen der Zufall, der Gehülfe fast aller wichtigen Entdeckungen, die rechte Stelle des Ganges in die Hände führte.

Die Veranlassung zur Entdeckung dieses Bergwerks war folgende. Einer der angesehensten Gutsbesitzer der Insel, Sir Nicholas Bay-

ley, Vater des jetzigen Grafen Uxbridge, besaß in einer andern Gegend der Insel Bleigruben, die seine Vorfahren bearbeitet, aber schon eine geraume Zeit wieder liegen gelassen hatten. Eine Gesellschaft von Schmelzern aus Liverpool erbot sich, sie wieder aufzunehmen, wenn ihnen ein Pachtkontrakt auf ein und zwanzig Jahre bewilligt würde. Bayley willigte ein, doch unter der Bedingung, daß sie auch zugleich Paris Mountain mit in Pacht nehmen, und während der ganzen Zeit eine bestimmte Anzahl Bergleute daselbst arbeiten lassen sollten. So unnatürlich diese Forderung schien, so sahen sich doch die Schmelzer genöthigt sie einzugehn, weil Bayley mit einer Hartnäckigkeit darauf bestand, die ihren Grund in jener Volkssage hatte.

Es wurden daher im Jahre 1765 sechs Bergleute unter Auführung eines Bergmeisters nach Paris Mountain geschickt, um daselbst nach Erzen zu schürfen. Sie setzten einen Schacht am Fusse der Schlucht an der östlichen Seite des Berges an, und trafen auch wirklich auf Kupfererze, weil sie auf ein Nebentrumm vom Hauptgange gekommen waren; allein es war

nicht mächtig, keilte sich in der Teufe aus, und das Wasser machte so viel zu schaffen, daß dadurch die Arbeit nicht nur sehr beschwerlich und kostbar wurde, sondern man sahe sich nach einigen Jahren aus dieser Ursache genöthigt, den Schacht ganz zu verlassen.

Es wurde nun an mehreren andern Stellen geschürft, allein mit nicht glücklichem Erfolg. Als einen letzten Versuch entschloß sich indessen der Bergmeister, an drei verschiedenen Stellen vom Mittelpunkt des Berges nach Süden hin schürfen zu lassen, und hier war sein Unternehmen glücklicher; denn kaum war die Dammerde an der höchsten Versuchsstelle weggeräumt, als die Arbeiter auch schon in Erz schlugen, und nun bald fanden, wie mächtig der Gang sei, den sie entdeckt hatten. Diese Entdeckung geschahe im Jahr 1768, zu einer Zeit, wo die Schmelzer schon längst die Bleigruben wieder aufgegeben hatten, weil es sich fand, daß sie völlig abgebaut waren. Die Bleierze, welche man in mehreren Gegenden von Nordwales findet, liegen nie in Gängen, sondern immer in Stockwerken und Nestern, die oft sehr ansehnlich sind, und den Unter-

nehmern oft einen außerordentlichen Gewinn gewähren, wie dies unter andern der Fall auf den Gütern meines verstorbenen vortreflichen Freundes Pennant war, wo ein solches Stockwerk dem Unternehmer über eine halbe Million Pfund Sterling einbrachte, aber nach sechzehn Jahren völlig abgebaut war.

Nun wurden von allen Gegenden Bergleute zusammen gebracht, und man griff den Gang mit außerordentlicher Thätigkeit an. Eine Gegend, die vorher nur einige Pächter und Fischer ernährte, welche in einem unbedeutenden Flecken Amlwch, an einem kleinen Hafen wohnten, wurde jetzt das Bild der regsten Betriebsamkeit. Der Flecken wurde durch neue Häuser verschönert, die die Kompanie für ihre Agenten und Arbeiter bauen liefs; der Hafen wurde erweitert, weil er die Menge von Schiffen nicht mehr fassen konnte, die jetzt hier vor Anker giengen, um die gewonnenen Erze nach Liverpool zu bringen, da man sie hier aus Mangel an Feuermaterial nicht schmelzen kann. Man legte von den Gruben bis zum Hafen eine Chaussée an, die wahrscheinlich die kostbarste in der Welt ist, denn man verfertigte

sie ganz von dem ausgehaltenen Bleierze, das dem Kupferkies mit eingemischt ist, und das man nicht der Mühe werth hielt zu verschmelzen.

Eine Zeitlang genoß die Kompanie der Schmelzer allein die Vortheile dieses Bergwerks; so wie sich aber das Gerücht von den großen Schätzen, die hier gewonnen wurden, in der Gegend umher verbreitete, fand sich ein armer Landprediger Edward Hughes ein, der auf die Hälfte des Ganges Anspruch machte, und sein Recht so klar zu machen wußte, daß er wirklich in den Besitz desselben eingesetzt wurde. Er hatte nämlich mit seiner Frau ein Stück Land zur Mitgabe erhalten, das gerade die westliche Hälfte von Paris Mountain einnahm, und ihm bisher dazu gedient hatte, einige Schaafte und seinen Filialklepper im Sommer zu ernähren.

Zu arm und zu unerfahren, sein Bergwerk allein betreiben zu können, mußte er sich entschließen, den künftigen Gewinn mit Andern zu theilen, und in dieser Hinsicht mit zwei Männern, wovon der eine, John Dawes, Bankier in London, die nöthigen Gelder her-

gab, und dafür fünf Sechzehnthelle vom ganzen Gewinn erhielt. Der Andere, Thomas Williams, ein Advokat in Anglesea, übernahm die Direktion des ganzen Werks und bekam dafür drei Sechzehnthelle. Diese Gesellschaft nahm die Firma Paris Mine Kompanie an, so wie die ältere Gesellschaft Mona Mine Kompanie hiefs. Von der Einrichtung der letztern ist mir nur bekannt, daß ein gewisser Herr Rowe aus Liverpool der Hauptinteressent derselben war; denn schon vor meiner Ankunft in Anglesea war die Zeit ihres Kontrakts verflossen, und der Graf Uxbridge, der seinem Vater in dieser Zeit in den Besitz des Bergwerks gefolgt war, liefs es auf seine eigene Rechnung unter Herrn Williams Führung betreiben, der endlich beide Kompanien consolidirte, die von dieser Zeit an, die Firma Anglesea Copper Kompanie führte.

Ich bin etc.

F ü n f t e r B r i e f.

Hätte ich es mir nicht zum Gesetz gemacht, Ihnen alles mitzutheilen, was auf dieses Bergwerk Beziehung hat, so würde ich von der Art, wie hier die Erze gewonnen werden, und von dem Grubenbau überhaupt nichts gesagt haben; denn dies geschieht hier so ganz gegen alle Regeln einer guten Bergbaukunst, daß der einzige Nutzen, den eine Beschreibung davon leisten kann, allenfalls darin bestehen könnte, zu lernen, wie ein Bergwerk nicht getrieben werden sollte. Ueberhaupt ist man hierin in England und Wales, Kornwall ausgenommen, sehr weit hinter andern Nationen zurück, und das kann auch aus mehrern Gründen nicht wohl anders seyn. Seit der Regierung der Königin Anna gehören Bergwerke, außer edle Metalle enthaltende, nicht mehr zu den Regalien, sondern ein jeder Eigenthümer einer Strecke

Landes ist uneingeschränkter Besitzer von allem, was ihm darauf wächst, und was er unter der Oberfläche findet, so weit seine Grenzen gehn. Die wenigsten Eigenthümer solcher Grundstücke, von welchen der Anschein vermuthen läßt, daß sie im Innern Erze enthalten, beschäftigen sich selbst mit der Gewinnung derselben, sondern sie suchen sie zu verpachten, theils weil es ihnen an Kenntnissen des Bergbaues fehlt, der doch selbst da, wo er auch höchst unvollkommen getrieben wird, immer Erfahrungen voraussetzt, theils, weil sie keine Kosten auf ungewisse Dinge verwenden wollen.

Diese Verpachtungen geschehen gemeiniglich auf ein und zwanzig Jahre, die die Pächter so gut als möglich zu benutzen suchen, weil sie aus vielfältiger Erfahrung wissen, daß wenn das Werk sich ergiebig zeigt, der Pacht herr es selbst übernimmt, oder doch die Pachtsumme so sehr erhöht, daß sie ihre Rechnung nicht mehr dabei finden. Sie suchen daher, so lange sie können, die besten und reichsten Erze mit den wenigsten Kosten in Sicherheit zu bringen, und sorgen nicht für einen regelmä-

Isigen Bau. Die Nachtheile, welche aus einer solchen Wirthschaft entspringen müssen, liegen am Tage; doch will ich Ihnen ein Beispiel davon erzählen, das auf unser Kupferbergwerk Bezug hat. Als die Mona Mine Kompanie sahe, daß ihnen nach Ablauf ihrer Pachtjahre, der Kontrakt nicht wieder erneuert werden würde, verdoppelte sie in den letzten Jahren nicht nur die Anzahl der Bergleute, sondern sie stellten sie an solchen Orten des Ganges an, wo die reichhaltigsten Erze standen. Um sich die Kosten so viel wie möglich zu ersparen, hatten sie zur Unterstützung des Hangenden, allenthalben starke Pfeiler von gediegenem Erz stehn lassen; diese wurden am Ende auch weggenommen, und die Folge war, daß das überliegende Gebirge einsank und einen sehr ergiebigen Theil des Ganges verschüttete, der, um ihn wieder zu eröffnen, mehrere tausend Pfund Sterling kostete.

Daß unter solchen Umständen der Bergbau in einem beständigen Zustande der Kindheit bleiben muß, ist begreiflich; denn hier denkt man nur auf den Vortheil des Gegenwärtigen, und bekümmert sich nicht um die Zukunft,

auf die doch beim Bergbau so viele Rücksicht genommen werden muß, wenn die Geschenke, die die Natur hier niederlegte, gehörig benutzt werden sollen. Es kann kein regelmäßiges System entstehen, nach welchem der Bau eines Ganges einzurichten ist; es findet keine regelmäßige Wasserableitung statt, es fehlt an der nöthigen Zirkulation der Luft, und die Maschinen zur Herausschaffung der Erze oder des Wassers erhalten nicht die Vollkommenheit, deren sie fähig sind, kurz es greift nichts in einander wie in einer wohlgeordneten Maschine, weil jeder nur für sich wirkt, und seinen eignen Gesichtspunkt hat.

In dieser Hinsicht ist das Geschenk, welches Englands Beherrscher ihren Unterthanen mit der uneingeschränkten Benutzung der auf ihren Grundstücken befindlichen Mineralprodukte gemacht haben, ganz unstreitig sehr nachtheilig gewesen; aber auf der andern Seite hatte es freilich die wichtigen Vorthelle, daß dadurch die Bergwerke vermehrt wurden, daß man die Erze sorgfältiger bearbeitete, und daß die vielen Metallfabriken entstanden, die jetzt einen so höchst wichtigen Zweig der engli-

schen Handlung ausmachen. Diese würden gewiß nie den Umfang oder die Vollkommenheit haben erreichen können, den sie jetzt haben; denn da wäre der Wetteifer nicht entstanden, der den englischen Metallen, und vorzüglich dem Kupfer einen so großen Vorzug vor ähnlichen aus andern Ländern verschafft hat, weil dann keine Concurrenz in den Märkten vorhanden gewesen seyn würde, die den Verkäufern zum Sporn gedient hätte, ihrer Waare die möglichste Vollkommenheit zu geben.

Auch hievon liefert das Bergwerk in Anglesea einen Beweis. Vor seiner Entdeckung, hatte Kornwall allein den Kupferhandel in England, denn es versah die Marine, die Ostindische Kompanie und die Manufakturen mit Kupfer. Als aber die Anglesea Copper Kompanie ihren Anfang nahm, suchte sie ihre Nebenbuhlerin dadurch zu vertreiben, daß sie ihrem Metall eine vorzüglichere Güte gab, den es auch durch Herrn Williams außerordentlichen Geist und Thätigkeit erhielt. Nun suchte die Kornische Kompanie ihrer Rivalin nicht nachzustehn, und es entstand zwischen beiden

ein Wetteifer, der den Schmelzprozessen wie den Fabriken einen Grad von Vollkommenheit gab, den sie außerdem ganz gewiß noch nicht erreicht haben würden.

Sie sehn ohne mein Erinnern, daß es für das allgemeine Beste ganz unstreitig vortheilhafter gewesen seyn würde, wenn die Regierung die Bergwerke entweder ganz in Händen behalten, und die Erze zu billigen Preisen verkauft, oder sich doch wenigstens die Aufsicht über den Bergbau vorbehalten hätte, damit der Raubbau nicht hätte eingeführt werden können, der jetzt so vielen Nachtheil veranlaßt; daß es aber im Gegentheil von äußerst vortheilhaften Folgen war, daß die Schmelzwerke und Fabriken in die Hände von Individuen kamen. Eine solche Einrichtung scheint die Natur der Sache schon von selbst anzuzeigen, und es würde gewiß für die Bergwerke unsers Vaterlandes sehr vortheilhaft seyn, wenn die Besitzer derselben ihre Erze gleichfalls an Privatunternehmer zur fernern Bearbeitung überließen. Die Erfahrung bestätigt diese Behauptung; denn Sie erinnern sich unstreitig noch an den Fall, wo eine fürstliche Kammer, durch

Verpachtung ihrer Schmelzwerke, jährlich eine nicht unbeträchtliche reine Summe gewann, und wobei sich die Pächter gleichfalls gut befanden, wo aber der Gewinn sehr ansehnlich vermindert wurde, als sie diese nun für eigene Rechnung bearbeiten liefs, ungeachtet durch ein Monopol auf das gewonnene Metall, der Absatz im Lande ungemein begünstigt werden mußte.

Verzeihn Sie, dafs die Einleitung länger ausgefallen ist, als der Gegenstand, zu welchem sie führen soll, den ich denn nun auch sogleich beginnen will.

Man gewann im Anfang die Erze dadurch, dafs in geringen Entfernungen von einander eine grofse Anzahl Schächte, von ungefähr einem Lachter ins Gevierte, angelegt wurden. In diesen gieng man nieder, so weit es die Grubenwasser und die höchst elende Verzimmerung erlauben wollte; dann nahm man im Gesenke das Erz so weit umher weg, als es ohne die gröfste Gefahr geschehen konnte, verliefs diesen Schacht und fieng einen neuen an. Auf diese Weise entstanden vom Mittelpunkt des Berges nach Westen hin, in einigen Jahren,

wie mir der Bergmeister Rouse, der den Gang zuerst entdeckte, selbst versicherte, einige hundert Schächte. Endlich sahe man denn doch ein, daß das auf die Länge so nicht mehr gehn würde, und daß man zu viel Erz stehn ließe, das gar nicht gewonnen werden könnte. Die Herrn Bergbeamten faßten daher den kostbaren Entschluß, den Gang ganz zu entblößen, und an der Mitte des Berges im Liegenden einen Einschnitt bis auf die Sohle zu machen, der so breit seyn sollte, daß mehrere einspannige Karren neben einander vorbei fahren könnten, um sich dadurch die Förderungskosten zu ersparen. Dieser Plan wurde wirklich ausgeführt, und das Erz wie in einem Steinbruch gewonnen. Doch dieses Mittel half nur eine Zeitlang; denn so wie man weiter fortrückte, senkte sich der Gang sehr in die Teufe, und nun sahe man sich genöthigt, große Pfeiler von Erz stehn zu lassen, um das überliegende Gebirge zu halten.

An der östlichen Hälfte des Ganges, die der Mona Mine Kompanie gehört, konnte man den Versuch, eine Chaussée zu den Erzen zu machen, nicht anwenden, weil hier der

Gang schon tiefer unter Tage liegt, und der Herr Bergmeister, der sein erstes Experiment auf Herrn Hughes Antheil machte, nun schon mehr Erfahrung gesammelt hatte. Hier wurden also zwei Hauptschächte angelegt, wo aber auch der Bau eben so geführt wird, daß man in den Weitungen von Zeit zu Zeit mächtige Erzpfeiler stehn läßt.

Eben so wenig wie für einen regelmässigen Stroßen- und Förstenbau, ist für die Gewaltigung des Wassers oder für die Föderung der Erze gesorgt. Das erstere, welches hier glücklicher Weise nicht sehr häufig ist, wird in Tonnen, die durch einen Pferdegaipel getrieben werden, heraus geschafft, und das Erz födert man theils durch Haspel, theils auch durch Pferdegaipel zu Tage. Für beide sind keine ordentliche Treibschächte eingerichtet, sondern die Haspel stehn auf zwei langen starken Eichbäumen, die man in dem offenen Erzbruch so weit über das Hangende und Liegende heraus gelegt hat, daß die Eimer (denn gröfser sind die Kübel nicht) ohne die Seiten zu berühren laufen können. Geht es aber in der Tiefe doch etwas donlegig, so hilft man sich

damit, daß ein Knabe ein Stück Strick durch den Henkel des Eimers zieht, und damit diesen schwebend zu erhalten sucht, indem er den Strick fest anzieht, und sich mit bis zu der Stelle hinauf ziehen läßt, wo der Eimer dieser Hülfe nicht mehr bedarf. Da an den Haspeln keine Schwungräder angebracht sind, so ist diese Art Erzförderung sehr beschwerlich für die Bergleute. Auch die Pferdegaipel sind nicht besser eingerichtet, denn sie haben nicht wie die unsrigen ein Gegengewicht, das durch seinen Schwung die Kraft der Pferde erleichtert, und das Seil windet sich unmittelbar um den Spindelbaum.

Die Gewinnung der Erze selbst geschieht durch Bohren und Schiessen, wozu man sich der Meiselbohrer bedient. Die Arbeit wird allgemein verdungen, und zwar so, daß mehrere Bergleute unter der Anführung eines ihrer Mitarbeiter an einen bestimmten Platz angewiesen werden, wo ihnen ein gewisser Preis für jede Tonne Erz (20 Centner) zu Tage gefördert, bezahlt wird. Der Preis ist natürlich sehr verschieden, und richtet sich nach der Festigkeit des Gebirgs und der größern oder mindern Leichtigkeit der Förderung.

Da die Erze hier sämmtlich sehr schwefelreich sind, wie im Rammelsberg, so ist die Gewinnung wegen des grossen Verbrauchs von Bohrern, die sehr schnell stumpf werden, ziemlich kostbar; sie kann aber nicht anders geführt werden, weil das Holz zum Feuersetzen noch weit kostbarer seyn würde.

Dieses wenige wird ihnen hoffentlich einen hinlänglichen Begriff von dem Bergbau in Anglesea geben. Sie werden, ohne dafs ich ihn weitläuftiger beschreibe, einsehn, dafs er um vieles besser und vortheilhafter eingerichtet seyn könnte, wenn gleich nicht alles so wäre, wie in unsern deutschen Gruben, welches auch wegen des äufserst hohen Preises der Baumaterialien sich überdem nicht ausführen liesse.

Leben Sie wohl!

Sechster Brief.

Das Erz aus Paris Mountain wird, weil es mit keinen Bergarten untermischt ist, nicht durch Pochen und Waschen verarbeitet, sondern, so wie es zu Tage gefördert ist, beschäftigen sich Weiber und Knaben damit, die grossen Stücken, in kleinere, Faust grosse Stücken zu zerschlagen, und Bleierz und Schwefelkies auszuhalten, und die reinen Kupferkiesstücke von den vermischten abzusondern. Dieses Geschäft geschieht im Freien und zwar so, daß jeder Arbeiter einen viereckigten eisernen Block vor sich liegen hat, auf welchem mit einer Hand, die bei den Damen, um die Finger zu schonen, mit eisernen Ueberzügen verwahrt, das Stück Erz ist, welches zerschlagen werden soll, gehalten wird, während die andere ein Handfäustel führt, das vier bis sechs Pfund schwer ist. Der Arbeitende liegt dabei auf den Knien.

Die verschiedenen Sorten von Erz werden von dem Aufseher, der *Taleyman* heisst, und der zugleich darnach sehn muss, dass die Erze gehörig ausgehalten werden, in Empfang genommen, und zwar wird alles Erz gewogen, und von jeder Wage, die zwei Zentner hält, eine Probe genommen. In diesem Zustande wird es zum Rösten abgeliefert, das zum Theil auf Paris Mountain selbst geschieht, theils aber dicht am Hafen, weil man da den Transport der Steinkohlen erspart, die nach Anglesea, aus den benachbarten Gegenden von England und Südwaies, zu Wasser gebracht werden müssen, weil in der Insel selbst keine gefunden werden.

Das Rösten geschahe, ehe die beständigen konischen Röstofen eingeführt wurden, in Roststätten, die den unsrigen ziemlich gleich kommen, aber doch in manchen sehr wesentlichen Dingen davon abweichen, und wovon ich Ihnen daher eine kurze Beschreibung machen will. Sie erhalten eine Abbildung davon auf der ersten Tafel Fig. 1. 2 und 3.

Es wird ein siebenzig Fufs langes und zwanzig Fufs breites Viereck, acht Fufs hoch,

aus rauhen Steinen und Lehm aufgeführt, welches zur Röststätte dienet. Im Innern sind die Mauren senkrecht, nach aussen zu aber abgedacht, und zwar so, daß die Böschung auf die ganze Höhe vier Fufs ausmacht, und dem Ganzen das Ansehn eines Segments von einer länglichen Pyramide giebt. An jeder Seite sind vier Zuglöcher angebracht, die drei Fufs weit und drei Fufs acht Zoll hoch sind; eine gleiche Oeffnung befindet sich auch in der Mitte der beiden Enden.

Soll nun eine solche Röststelle beschickt werden, die hier aus Mangel an Holz mit Steinkohlen in Brand gesetzt werden muß, so setzt man von den Zuglöchern der beiden Enden einen Kanal von Backsteinen, die man auf die Kante stellt, und zwischen jedem Stein einen Raum von vier bis sechs Zollen läßt. Ein gleiches geschieht mit den Zuglöchern an den Seiten, wodurch also die Sohle im Innern in zehn Vierecke abgetheilt wird. Diese Kanäle werden mit Steinkohlen angefüllt, und mit eisernen Platten bedeckt; die Vierecke aber und der übrige Raum voll Erz gestürzt, welches Anfangs mit Vorsicht geschehn muß, damit die

Kanäle, die zur Unterhaltung des Zuges dienen, nicht in Unordnung gebracht werden. Man läßt über dem Gemäuer das Erz noch vier Fuß pyramidalisch hervorragen, ebnet es auf der Oberfläche, die zwei Fuß breit bleibt, und überschüttet es mit kleinem Erzabfall.

Nun wird zum Schwefelfang auf der Oberfläche der Länge nach ein Kanal von Backsteinen angebracht, der zwölf Zoll im Lichten weit und hoch ist; die untere Schicht von Backsteinen wird so gelegt, daß zwischen jedem Steine ein Raum von vier Zollen frei bleibt. Aus diesem laufen in gleichen Entfernungen von den Enden zwei andere Kanäle an einer Seite bis auf die Mauer herunter, von wo sie in horizontaler Richtung in ein dicht neben stehendes Gebäude geleitet werden, das sechzig Fuß lang, im Lichten sechs bis acht Fuß weit, und von dem Gewölbe, womit es oben verschlossen, bis auf die gepflasterte Sohle sechs Fuß hoch ist.

Dieses Gebäude heißt der Kondensor, kann an jedem Ende mit einer hölzernen Thür verschlossen werden, und ist oben im Gewölbe mit drei oder vier Zuglöchern versehn, durch

welche die mit aufsteigenden Schwefelsauren Dämpfe entweichen können. Damit alle entwickelten Schwefeldämpfe sich in die Kanäle ziehn, und durch diese in den Kondensor geleitet werden, wird das über dem Gemäuer hervorragende Erz mit Schiefersteinen bedeckt, die man oben so legt, daß sie über die untere Schicht der Backsteine am Kanal lehnen, und deren Fugen man mit Lehm verstreicht.

Das Anzünden der Rösthaufen geschieht entweder an einem Ende, oder auch an einer der Seiten, durch die Zuglöcher, wo der Wind das Anbrennen der Steinkohlen am besten begünstigt.

Die ersten Dämpfe werden nicht in den Kondensor geleitet, weil sie mit Kohlentheilen verunreinigt sind, und wegen der Feuchtigkeit im Erze, sehr viel freie Schwefelsäure enthalten. Daher läßt man die Seitenkanäle anfangs nicht zudecken, sondern so lange offen, bis man sieht, daß reine Schwefelblumen aufsteigen, welches gemeiniglich nach zwölf bis vierzehn Tagen zu geschehn pflegt. Der Rosthaufen bedarf nun weiter keine Wartung, denn der Zug wird am Kondensor regulirt, wo man

mehrere der Oeffnungen im Gewölbe aufmacht oder verschließt, nachdem es die Umstände erfordern.

Der Kondensor muß während der Röstung mehrere Male ausgebracht werden, und zwar Anfangs alle vierzehn Tage, in der Folge aber nur alle vier Wochen. Zu diesem Ende werden die beiden Seitenkanäle geöffnet, und ein passender Schieferstein oder eine Eisenplatte hinein gesetzt, wobei nur in einem Kanal so viel Oeffnung gelassen wird, daß nicht aller Zug aufhört. Man nimmt nun beide Thüren des Kondensors hinweg, und nachdem die schwefelsauren Dämpfe sich verzogen haben, wird der Schwefel, der hier in Gestalt von Blumen sich gesammelt hat, so schnell wie möglich heraus geschafft, damit die Röstung nicht zu lange gestört wird.

Sie sehn, mein theurer Freund, daß diese Art der Röstung sehr wesentliche Vorzüge vor der unsrigen voraus hat; denn weil hier für regelmäßigen Zug gesorgt ist, der sich während der ganzen Operation gleich bleibt, so erhalten die Erze eine bessere Röstung, und der Schwefelfang, der nicht, wie bei uns, ganz

von dem Einflusse der Witterung abhängt, ist über allen Vergleich reichlicher. Die mehreren Kosten, die diese Methode erfordert, werden daher bald durch den Schwefel ersetzt, und man vermindert sie dadurch, daß ein Kondensor zwischen zwei Roststätten angelegt wird, wovon man eine ausbringt und wieder beschickt, während die andere brennt.

Diese Art zu rösten ist hier in Anglesea zuerst erfunden, denn anfangs röstete man auch, wie auf andern Schmelzwerken in England, in Kalziniröfen; wodurch natürlicher Weise, durch den Aufwand von Steinkohlen und Arbeitslohn, die Sache sehr vertheuert werden mußte. Man blieb indessen bei dieser Röstmethode nicht stehn, sondern suchte noch eine bessere zu erfinden, weil die Kosten für Steinkohlen und Eisenplatten, die jedesmal durch die Schwefeldämpfe zerstört werden, nicht unbeträchtlich waren. Dies gelang auch vollkommen durch die konischen Rostöfen, die ich Ihnen jetzt zu beschreiben versuchen will, und wozu die Zeichnung auf der zweiten Kupfertafel gehört.

Auf einen Fuß, von Rausteinen acht Fuß hoch aufgemauert und so tief, daß ein vorn

offner gewölbter Gang zwölf Fufs lang und sechs Fufs breit darin angebracht werden kann, wird von Backsteinen ein kegelförmiger Ofen aufgeführt. Die Höhe desselben beträgt sieben und zwanzig, der untere Durchmesser im Lichten sechzehn und der obere vier Fufs. An der Basis, wo die Dicke der Mauer zwei Fufs beträgt, sind in gleichen Entfernungen vier Zuglöcher zwei Fufs ins Gevierte groß angebracht, deren innere Ecken scharf abgerundet werden müssen, um mit Räumeisens allenthalben hinreichen zu können. Damit der Ofen der Gewalt gehörig Widerstand leisten könne, mit welcher sich die Erze während des Röstens ausdehnen, wird er mit eisernen Schienen von vier Zoll Breite und anderthalb Linien Dicke, der Länge und Runde nach so eingefasst, daß sie den Ofen bis auf die Zuglöcher herab wie ein Gitter umgeben, dessen Oeffnungen sechs bis acht Zoll breit und acht bis vier Zoll hoch sind.

Die obere Mündung wird mit eisernen Platten so belegt, daß in der Mitte eine zwei Fufs ins Gevierte haltende Oeffnung bleibt, wodurch das Erz aufgestürzt wird, und die man

nachher mit einer eisernen Deckelplatte verschließt.

Der Kondensor, welcher hier eben die Gestalt und Einrichtung hat, als bei der zuerst beschriebenen Röstmethode, muß so nahe wie möglich am Ofen angelegt werden. In dieser Hinsicht, und um das Erz bequemer aufstürzen zu können, ist es nothwendig, ihn an einer Anhöhe zu erbauen, und eine senkrechte Mauer dicht am Ofen aufzuführen, die man nach dem Berge hin ausfüllen läßt, um eine Ebene zu erhalten, auf welcher der Kondensor steht. Diese Mauer wird mit dem Ofen durch einen Bogen verbunden, über welchen etwa zwei Fuß unter der obern Mündung des Ofens ein Kanal, der zwölf Zoll im Lichten weit ist und mit eisernen Platten bedeckt wird, in den Kondensor läuft.

Dies ist die, im Grunde einfache Einrichtung des Röstofens, von der ich sehr wünsche, sie Ihnen deutlich genug beschrieben zu haben. Nun der Prozeß selbst.

Von der Mitte der Sohle des Ofens geht eine vier Fuß im Durchmesser haltende Oeff-

nung in den Keller. Diese wird, wenn der Ofen zum ersten Mahle beschickt werden soll, mit eisernen Platten verschlossen, die man von unten durch Stempel unterstützt, damit man die Oeffnung um so leichter wieder aufmachen kann. Nun werden von Backsteinen Kanäle von den vier Zuglöchern nach der Mitte zu angelegt, wo sie ein offnes Viereck bilden; diese werden mit Steinkohlen angefüllt und mit Platten bedeckt *). Der Ofen wird vorläufig zur Hälfte mit Erz angefüllt, wobei man anfangs beim Einstürzen vorsichtig zu Werke gehn muß, um die Kanäle nicht zu beschädigen, und darauf das Feuer an der Seite des Ofens angezündet, an welcher der Wind die Verbreitung der Flamme am besten zu begünstigen scheint.

Wenn häufiger, nach Schwefeldampf riechender Rauch, und das Knistern des Erzes zu erkennen giebt, daß es entzündet sei, so wird der Ofen bis auf ein Drittel seiner Höhe, die stets leer bleiben muß, mit Erz nachgefüllt.

*) Wo das Erz mit Holz angezündet werden kann, da sind diese Kanäle nicht erforderlich.

In diesem Zustande läßt man den Ofen in den ersten vierzehn Tagen, ohne die obere Mündung desselben, oder die Thüren des Kondensors zu verschliessen, weil die Dämpfe in dieser Zeit nur wenig brauchbaren Schwefel enthalten.

Nach diesem Zeitraum geben schöne gelbe Schwefelblumen, die sich an die obere Oeffnung des Ofens ansetzen, das Zeichen, daß es Zeit sei die Dämpfe in den Kondensor zu leiten. Man füllt daher noch etwas Erz nach, und verschließt die obere Mündung des Ofens und die Thüren des Kondensors. Auch zwei oder, nach Befinden der Umstände, drei der untern Zuglöcher werden mit eisernen Platten zugesetzt und die Fugen mit Lehm verstrichen, damit das Feuer nicht zu heftig werde und der Röstung schade.

Sechs Wochen nach der Anzündung der Erze werden gewöhnlich erfordert, um dem ersten Theile derselben die gehörige Röstung zu geben. Man nimmt daher nach Verlauf dieser Zeit, die Platten weg, womit die Oeffnung im Gewölbe des Kellers verschlossen ist, und stößt die untere Erzsicht, durch die Zuglö-

cher in den Keller hinab, wo es liegen bleibt, bis es erkaltet ist, und wo es zugleich dazu dient die Oeffnung zu verschliessen, daher man nun die eisernen Platten nicht mehr nöthig hat.

Der obere Theil des Erzes, der jetzt in voller Röstung begriffen ist, senkt sich auf die Sohle des Ofens herunter, und wird mit frischem Erz überstürzt, das auf diese Weise sich entzündet, ohne dafs neues Brennmaterial erforderlich ist. Das Ausbringen des gerösteten und Nachsetzen von frischem Erze, geschieht von nun an wöchentlich ein auch zwei Mal. Zu diesem Ende wird das Erz aus dem Keller gebracht, das noch nicht gehörig geröstete ausgelesen, und nachher wieder mit aufgesetzt, die untere Schicht aus dem Ofen in den Keller gestossen und frisches nachgetragen.

Der Schwefel, welcher sich im Kondensor gesammelt hat, wird nach acht Wochen vom Anfange der Röstung, zum ersten Male ausgebracht, in der Folge aber alle vierzehn Tage, und man wählt dazu die Zeit, wo der Ofen mit Erz besetzt wird, weil der, von den Erzen aufsteigende Staub den Schwefel verunrei-

nigen würde; deswegen wird auch beim jedesmaligen Aufsetzen der Kanal, welcher die Dämpfe in den Kondensor leitet, zugesetzt. Dies geschieht dadurch, daß eine Platte, welche zur Bedeckung des Kanals dient, aufgenommen wird, und daß man eine Schieferplatte oder auch ein Brett, vor den Theil des Kanals setzt, der nach den Ofen zu geht, und mit Lehm verstreicht. Die Thüren des Kondensors werden dann geöffnet, und sobald die Dämpfe sich verzogen haben, wird der Schwefel so schnell wie möglich ausgebracht, damit der Ofen nicht zu lange offen bleibt, weil dadurch die Erze zu stark in Hitze kommen würden.

Von der Regierung des Feuers hängt bei dieser Röstmethode sehr vieles ab, und sie erfordert eine ununterbrochne Aufmerksamkeit. Die vorzüglichsten Hülfsmittel sind dabei die Oeffnungen im Gewölbe des Kondensors, durch deren Verschliessen oder Oeffnen der Zug vermindert oder verstärkt werden kann; weil nun Schwefelblumen sich häufig an ihre Mündungen setzen und sie verstopfen, so muß man sie von Zeit zu Zeit davon reinigen.

So geht nun der Prozeß unaufhörlich fort, und erfordert wenig Arbeit. Die Quantität von geröstetem Erz, die ein solcher Ofen wöchentlich liefert, beträgt zwei hundert Zentner, wovon hier fünf und zwanzig bis dreißig Zentner Schwefelblumen erhalten werden.

Solcher Röstöfen hatte man, zu der Zeit, wo ich in der Insel mich aufhielt, fünf und vierzig; und man fand sie so vortheilhaft, daß noch mehrere angelegt werden sollten, damit man alles Erz darin rösten könnte.

Es würde wohl sehr überflüssig seyn, die Vorzüge dieser Röstmethode weitläufig aus einander setzen zu wollen, da ihre Vortreflichkeit so offenbar am Tage liegt; ich schliesse daher diesen ohnehin sehr langen Brief, und bin etc.

Siebenter Brief.

Heute, mein werther Freund, will ich es versuchen, Ihnen einen Prozeß zu beschreiben, der, so viel ich weiß, nur allein in Anglesea üblich ist, der aber, wie Sie selbst gestehn werden, auch auf andern Kupferwerken angewendet zu werden verdient, weil er nicht nur den langwierigsten aller Hüttenprozesse sehr abkürzt, sondern auch zugleich ein vorzüglich gutes Kupfer liefert. Nach Schlüters Angabe (im 85ten Kapitel) ist dieser Prozeß schon in den ältern Zeiten am Unterharz ausgeübt worden, allein man hat ihn in der Folge wieder verlassen, ob aber mit Recht, mag die nachfolgende Erzählung entscheiden.

Nach vollendeter Röstung werden nur die reichsten Erze, die, wie Sie sich noch erin-

nern, ausgehalten, und für sich geröstet werden, ohne weitere Behandlung nach den Schmelzhütten abgefahren; die andern hingegen unterwirft man folgender Operation.

Oben an der Schlucht, die von der Spitze den Berg nach Osten hin in zwei Rücken theilt, sind mehrere kleine Sümpfe, ungefähr zwölf Fuß lang, acht Fuß breit und drei Fuß tief angelegt. In diesen wird von dem gerösteten Erz so hoch eingestürzt, daß es mit Wasser bedeckt ist, wenn der Sumpf, wie nachher geschieht, voll gelassen wird. Nachdem es in diesem Zustande zwölf bis sechzehn Stunden gestanden hat, wird das Wasser abgelassen, und in einen Behälter geleitet, um darin die feinen Schlammtheile, welche es mit sich führt, abzusetzen. Das Erz, welches unaufgelöst zurück geblieben ist, wird in Setzfässer gewaschen, und die großen Stücken, durch Weiber und Kinder auf Pochbänken, zu der Gröfse von wälschen Nüssen zerschlagen, noch ein Mal durch gewaschen, und darauf nach den Schmelzhütten abgefahren.

Da sich während der Röstung ein ansehnlicher Theil, des in den Erzen enthaltenen

Schwefels mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu Schwefelsäure vereinigt und diese das Eisen, und bei dem Grad von Hitze, auch einen Theil des Kupfers auflöst, so entsteht im Erz ein gemischter Kupfer und Eisenvitriol, den das Wasser auflöst, in welchem es eingeweicht wird. Aus dieser Auflösung, wird das Kupfer, durch Niederschlagung mit Eisen, auf folgende Weise gewonnen.

Unterhalb des grossen Behälters, in welchem das Vitriolwasser gesammelt ist, sind mehrere völlig horizontale Bassins, vier und zwanzig Fufs lang, zwölf Fufs breit und drei Fufs tief angelegt, und überall mit Backsteinen ausgemauert. Diese werden mit altem Schmiedeeisen, oder da dieses nicht in der erforderlichen Quantität zu haben ist, mit Platten von Gufseisen angefüllt, die drei Fufs lang, zwei Fufs breit, anderthalb bis zwei Zoll dick, und an einer Seite mit einem vier Zoll breiten Kamm versehen sind, der dazu dient, dafs die Platten, die man senkrecht in die Bassins stellt, gehörig von einander entfernt stehn, und für eine hinlängliche Menge Vitriolwasser Raum lassen. Dann wird aus dem grossen Reservoir, Vitriol-

wasser in die Bassins gelassen, das so hoch darin stehn muß, daß das Eisen damit bedeckt ist. Nachdem es in diesem Zustande einige Tage gestanden hat, ist das Eisen mit einer Rinde von metallischem Kupfer überzogen, die abgenommen werden muß, weil sonst das Eisen dem Vitriolwasser das noch darin vorhandene Kupfer nicht entziehen, und sich an dessen Stelle mit der Schwefelsäure verbinden kann. Dies geschieht bei dem Schmiedeeisen, das sich in kleinern Stücken befindet, dadurch, daß es mit einem Rechen umgearbeitet wird, wobei durch das Reiben der Stücken an einander, das Kupfer abgeschabt, und das Eisen zum neuen Niederschlag geschickt gemacht wird. Von den Platten wird das niedergeschlagene Kupfer, vermittelt eines kupfernen Schabeinstruments von vier Zoll Breite und an einem Stiele befestigt, abgestoßen.

Nachdem das Kupferwasser acht Tage lang auf dem Eisen gestanden hat, wird es abgelassen, und durch frisches ersetzt. Das erstere enthält indessen noch eine ansehnliche Menge Kupfer, weswegen man es auch nicht in die wilde Fluth gehn läßt, sondern in andere,

eben so, wie die erstern, eingerichtete Bassins, die gleichfalls voll Eisenplatten gestellt sind. Dafs man das Wasser nicht so lange in den ersten Bassins stehn läfst, bis alles Kupfer niedergeschlagen ist, geschieht deswegen, weil, so wie die Schwefelsäure ihr Kupfer verliert, und sich dagegen mit Eisen verbindet, ein Theil des letztern freiwillig als ein gelber Kalk aus der Auflösung niederfällt, der daher das zuerst niedergeschlagene Kupfer verunreinigen würde. Um also einen Theil von diesem im möglichst reinen Zustande zu erhalten, wird das Kupferwasser aus den ersten Bassins in die zweiten geleitet, und aus eben den Gründen in eine dritte Reihe, bis endlich dem Wasser alles Kupfer entzogen ist. Dies wird freilich in den verschiedenen Stadien immer mehr mit Eisenkalk verunreinigt, allein es läfst sich von diesem durch Schmelzung immer leichter trennen, als wenn beide Metalle durch Schwefel mit einander verbunden sind.

Wenn sich in den Bassins eine ziemliche Quantität Kupfer gesammelt hat, wird das Eisen, nachdem es von allem anhängenden Kupfer gereinigt ist, aus dem Bassin genom-

men, und das Wasser allmählig abgelassen, damit das Kupfer nicht mit weggeführt wird, das man darauf ausbringt. Um es schneller zu trocknen, wird es in Stücken wie Backsteine groß zerschnitten, und anfangs an der Luft, nachher aber in einem Trockenofen völlig getrocknet. Diesen Ofen werde ich nicht nöthig haben Ihnen hier zu beschreiben, da er von den Kalziniröfen sehr wenig abweicht, von welchen ich nun bald mehr sagen muß.

Der große Behälter, in welchem sich das Wasser sammelt, das auf dem gerösteten Erze gestanden hat, muß von Zeit zu Zeit ausgebracht werden, weil das Wasser sehr viele Schlammtheile absetzt, die es mit sich führt. Da aber diese noch sehr viel Kupfervitriol enthalten, so legt man den Schlamm am Rande des Behälters oder am Abhange, wo der Regen den Vitriol auflöst, und dem Behälter wieder zuführt.

Durch diesen einfachen Prozeß werden hier jährlich vier bis sechs tausend Zentner Präzipitat- oder Zementkupfer gewonnen, die nun gleichfalls nach den Schmelzhütten abgeliefert werden, wo man sie schmilzt und raffi-

nirt. Doch versuchte es der berühmte Wilkinson, einen Theil des Präzipitats, ohne vorhergehendes Schmelzen und Raffiniren, bei seinen Stückgießereien anzuwenden, und der Versuch gelang sehr gut. Und in der That ist es zu bewundern, daß man dieser Anwendung nicht weiter gefolgt ist, denn ich zweifle nicht, daß es nicht auch mit Nutzen zum Messingmachen und zu andern Metallkompositionen, wozu Kupfer gebraucht wird, angewendet werden kann. Das Kupfer befindet sich, wo nicht in ganz vollkommen metallischem, doch in einem, diesem sehr nahe kommenden Zustande, so daß es durch die Kohlen, welche dem Galmei beigemischt werden, völlig reducirt werden würde; und da das Kupfer sich hier in einem sehr fein zertheilten Zustande befindet, so würden beim Messingmachen, durch die genauere Vermischung mit dem Galmei, beide Metalle gleichförmiger sich vereinigen können, und folglich ein besseres Metall und größern Zuwachs hervorbringen.

Sie sehn, daß ich wohl nicht ganz Unrecht hatte, wenn ich anfangs sagte, daß dieser Prozeß auf mehreren deutschen Kupferwerken an-

gewendet zu werden verdiente, vorzüglich da, wo schwefelreiche, nicht reichhaltige Kupferkiese verarbeitet werden, und wo Eisen zum Präzipitiren um billigen Preis zu haben ist, wie zum Beispiel auf den Goslarschen Kupferhütten, wo sich alles zu diesem Prozesse so günstig vereinigt, und wo er zur Verbesserung des Kupfers so außerordentlich viel beitragen würde.

Dies wäre denn nun, was ich Ihnen von der Behandlung der Erze in der Insel Anglesea zu erzählen hätte; denn die übrigen Prozesse mit denselben werden theils in Swansea in Süd-wales, theils in Ravenhead und Stanley, in der Nähe von Liverpool und Warrington vorgenommen. Doch ehe ich Sie nach diesen Schmelzhütten führe, will ich Ihnen, da ich noch etwas Raum übrig habe, kürzlich die Methode beschreiben, deren man sich beim Probieren der Erze bedient.

Das Pfenniggewicht ist, wie Sie wissen, bei den englischen Probierern allgemein üblich. Nach diesem wird von dem Erze eine Unze abgewogen, und in einem Schmelztiegel ganz vollkommen abgeröstet. Dieses, so wie auch

das Schmelzen geschieht in einem Windofen, dessen Einrichtung ich Ihnen ohne Zeichnung nicht werde deutlich genug beschreiben können; da die Einrichtung desselben aber so sehr vortreflich ist, dafs er auch in chemischen Laboratorien alle Gebläseöfen überflüssig machen kann, so will ich Ihnen eine Zeichnung davon beilegen (Tab. 3.) und ihn zugleich dabei beschreiben, um hier den Gang meiner Erzählung nicht zu sehr zu unterbrechen.

Dieses geröstete Erz wird mit fünf Pfennigen Salpeter, zehn Pfennigen Weinstein, ungefähr einem Theelöffel voll Borax und etwas zerstoßenem Glas in dem nehmlichen Tiegel vermischt, mit geschmolzenem und pulverisirtem Kochsalze bedeckt und dem Feuer des Windofens ausgesetzt. So bald die Masse geschmolzen ist, welches man durch Aufhebung des lose aufliegenden Deckels erfahren kann, und wozu sechs bis acht Minuten hinreichend sind, wird die geschmolzene Masse ausgegossen, der König, welcher Schwarzkupfer ist, abgesondert, und die Schlacke zerrieben, um alle Metallkörner zu erhalten, die etwa darin vorhanden seyn könnten.

Um dieses Schwarzkupfer auf die Gaare zu probieren, setzt man einen kleinen Tiegel, der mit Borax ausgerieben ist, in den Windofen, trägt das Kupfer hinein, so bald er weiß glüht, und läßt es einige Minuten lang treiben.

Wenn der Probierer glaubt, daß das Kupfer die gehörige Gaare erlangt habe, so trägt er den Gaarfluß (*refining flux*) auf, der aus gleichen Theilen Salpeter und Weinstein besteht, dem etwas Borax beigemischt ist, und bedeckt alles mit geschmolzenem und pulverisirtem Kochsalz. Das Quantum von diesem Fluß ist nicht bestimmt, sondern wird nach Gutdünken genommen. Sobald alles gehörig geschmolzen ist, wird die Masse in einen Gießspukel gegossen, die Salzsclacke vorsichtig abgesondert, und wieder in den nehmlichen Schmelztiegel geworfen, mit etwas Gaarfluß versetzt und noch einmal geschmolzen, wodurch man das Kupfer wieder erhält, was in der Schlacke aufgelöst war, und welches dem großen Regulus zugesetzt wird. Dieser wird nun gewöhnlich zerbrochen, um zu erfahren, ob das Kupfer die gehörige Feine habe, widrigenfalls die Raffiniroperation noch einmal wiederholt wer-

den muß; ja bei manchen Erzen, z. B. bei den Kornwallischen, geschieht es wohl fünf bis sechs Mal.

Sie sehn, daß diese Probiermethode von der unsrigen nur in der Gaarprobe abweicht, die hier zweckmäßiger eingerichtet ist, weil die dazu angewendeten Salze weniger vom Kupfer auflösen, als das Blei, mit welchem unsere Probierer das Gaarmachen vornehmen.

Leben Sie wohl!

Achter Brief.

Heute, mein werther Freund! verlassen wir die Insel Anglesea, um uns nach Lancashire zu begeben, wo sich zu Ravenhead und Stanley, zwölf englische Meilen von Liverpool, die Schmelzwerke befinden, wovon das Erste die Erze der Paris Mine Kompanie, und das Andere die der Mona Mine Kompanie verarbeitet, und wo ich es versuchen will, Sie mit den Schmelzprozessen näher bekannt zu machen.

Die in Anglesea gerösteten Erze, werden in Schiffen von achtzig bis dreihundert Tonnen nach Liverpool gebracht, wo sie in Kanalschiffe umgeladen werden, die sie bis vor die Thüren der Schmelzhütten liefern, an welchen der Kanal dicht vorbei läuft, der von Liverpool nach Wigger und Leeds geht. Alle diese Schiffe sind das Eigenthum der Bedienten der

Kompanie, die die Kosten dazu durch Aktien unter sich aufgebracht, und damit ein Ansehnliches gewonnen haben, weil sie auſser den Erzfrachten auch noch sehr vortheilhafte Rhederei treiben. —

Die erste Operation, welche mit den Erzen auf den Schmelzhütten vorgenommen wird, besteht darin, daß sie durch Kalzination des Schwefels noch ferner beraubt werden, der ihnen durch die erste Röstung nicht völlig entzogen werden konnte. Doch, ehe ich Ihnen das Verfahren dabei erzähle, erlauben Sie mir, ein paar Worte über die Einrichtung der englischen Kalzinir- und Schmelzöfen zu sagen, damit ich dann in meiner Erzählung mit desto wenigerer Unterbrechung fortfahren kann.

Sie wissen, daß man in England, zu allen Schmelzungen, ausgenommen zu Eisenerzen, den Windofen, den Schlüter Kupelofen nennt, anwendet. Schlüter hat davon in seinem gründlichen Unterricht vom Hüttenwerk, auf der XLII Tafel. Litt. A. B. C. D. E. eine so getreue Abbildung geliefert, daß ich, da sich dieses schätzbare Buch in den Händen aller Metallurgen, und also auch

in den Ihrigen befindet, nur wenig zu bemerken nöthig haben werde.

Alle Oefen dieser Art sind im Innern, wo sie der anhaltenden Wirkung eines sehr heftigen Feuers ausgesetzt sind, aus künstlichen, feuerfesten Steinen gemacht, die man *fire-bricks* nennt, und die in Stourbridge, wo sich ein vorzüglich dazu passender Thon findet, in einer sehr weitläufigen Fabrik verfertigt werden.

Der Heerd eines Schmelzofens wird aus völlig trockenem, reinem Kieselsande bereitet, wovon die obere einige Zoll hohe Schicht aus Sand besteht, dessen man sich auf Spiegelfabriken zum Poliren der Glastafeln bedient hat. Dieser hat dadurch einige Glastheilchen angenommen, die, wenn sie einer hinlänglich starken Hitze ausgesetzt sind, anfangen weich zu werden, und so die Sandkörner gewissermaßen an einander kitten, und dadurch das Durchgehn des Metalls verhindern. Ein solcher Heerd hält, wenn keine außerordentliche Umstände eintreten, ganz außerordentlich lange, oft ein ganzes Jahr, ohne Ausbesserung zu bedürfen.

Bei Kalziniröfen hingegen, wo der Heerd ganz wagerecht ist, wird er mit feuerfesten Steinen belegt, die gleichfalls in Stourbridge gemacht werden.

Der Rauchfang eines solchen Ofens muß eine Höhe von fünf und funfzig bis sechzig Fuß haben, ganz perpendikulär in die Höhe gehn, und im Innern einen Fuß ins Gevierte weit seyn. Diese Höhe ist keinesweges überflüssig, sondern die Intensität der Hitze hängt von ihr ab. Es leidet jetzt wohl keinen Zweifel mehr, daß die Hitze aus dem Brennmaterial nicht herkommt, sondern aus der Sauerstoffluft, die ein Bestandtheil unserer Atmosphäre ist. In dieser Luft ist die Wärmematerie durch einen Stoff, den die Scheidekünstler nach Lavoisier Sauerstoff nennen, so gebunden, daß sie ihre Eigenschaft zu erhitzen nicht äußern kann. Dieser Sauerstoff kann indessen durch mehrere Körper, und vorzüglich durch den Kohlenstoff, der in allen brennbaren Substanzen häufig enthalten ist, bei der gehörigen Temperatur abgeschieden werden, und es entsteht alsdann nach dem größern oder geringern Grade der Schnelligkeit, womit diese Absonde-

rung geschieht, entweder gelinde Wärme oder die stärkste Hitze. Da nun alle Schmelzprozesse in der Metallurgie, und vorzüglich auch die Kupferschmelzprozesse, einen sehr hohen Grad von Hitze erfordern, so muß man bei Anlegung der Schmelzöfen hauptsächlich danach trachten, ein möglichst großes Volumen von Sauerstoffluft in der möglichst kürzesten Zeit zu zerlegen.

Dies erlangt man bekanntlich auf zwei verschiedenen Wegen. Erstlich durch Gebläseöfen, wo durch die Blasebälge beständig frische atmosphärische Luft in den Ofen hineingeprefst wird, deren Sauerstoffluft durch die vorhandenen Kohlen sich zersetzt, und so den erforderlichen Grad von Hitze hervorbringt. Zweitens durch Windöfen, in welchen die erforderliche Luft freiwillig herzuströmt. Dieser beständige Luftstrom, ohne welchem natürlicher Weise kein Feuer existiren könnte, wird dadurch hervorgebracht, daß die Luft im Innern des Ofens und im Rauchfange, durch das Feuer theils zersetzt, theils stark ausgedehnt wird; nun besitzt die Luft ein Bestreben, sich allenthalben ins Gleichgewicht zu setzen, und

sucht daher da wieder einzudringen, wo dieses Gleichgewicht gestört ist; diese eindringende Luft wird von der Hitze immer wieder ausgedehnt, und so entsteht also das, was man Zug nennt.

Der Zug eines Ofens wird daher um so heftiger seyn, je größer das Volumen von ausgedehnter Luft ist, und die Höhe des Rauchfanges ist bei einem solchen Windofen also von vieler Wichtigkeit, da er nicht blos, wie sehr viele irrig glauben, dazu dient, den Rauch abzuleiten, sondern um die verdünnte Luftsäule vergrößern zu helfen, die das Zuströmen der atmosphärischen Luft befördern soll.

Da man zu allen Operationen nicht denselben Grad von Hitze anwenden darf, so muß man diese vermehren und vermindern können, welches hier, wo mit Steinkohlen gefeuert wird, durch diese selbst geschieht. Soll nemlich die Hitze gelinde seyn, so werden kleine, angefeuchtete Steinkohlen auf das Feuer geworfen, die durch die Hitze bald anfangen, ihr Bitumen auszuschwitzen, das nun in eine Masse zusammen fließt, und über die brönnenden Kohlen eine Decke bildet, die den Zug

hemmt, und also die Hitze vermindert. Wird diese hingegen wieder zerbrochen, so kann die Luft wieder zuströmen, und die Hitze vermehrt sich. Eine solche gemilderte Hitze nennt der englische Schmelzer, ein Rösthitze (*a roasting heat*) die andere, eine Schmelzhitze (*a melting heat*), Benennungen, die in meiner Erzählung, womit ich jetzt fortfahre, oft vorkommen werden.

Schon oben habe ich gesagt, daß die Kalziniröfen nach demselben Prinzip gebaut sind, als die Schmelzöfen, und daß sie sich nur dadurch unterscheiden, daß der Heerd mit feuerfesten künstlichen Steinen horizontal gemauert ist. Noch muß ich bemerken, daß statt der Oeffnungen, die Schlüter in seiner Zeichnung in Fig. E. 5 als Stichherd und in Fig. C. 5 als Mundloch vorgestellt hat, wodurch die Schlacken abgezogen werden, zwei größere Oeffnungen angebracht sind, die mit eisernen Fallthüren verschlossen werden können, und die dazu dienen, das Erz einzutragen und es in der Folge durchzurühren.

In einen solchen Ofen nun werden zwei bis drei Tonnen Erz (vierzig bis sechzig Zentner)

durch die beiden eben beschriebenen Oeffnungen hinein geschaufelt, gleichförmig aus einander gezogen, und anfangs einer Rösthitze ausgesetzt, die aber gegen das Ende der Operation sehr verstärkt wird. Während dieser Zeit wird das Erz öfters mit eisernen Rührinstrumenten umgerührt, die, um sie besser regieren zu können, auf eisernen Walzen laufen, die vor den Oeffnungen angebracht sind.

Die Zeit, welche zur hinlänglichen Kalzination einer solchen Quantität von Erz erforderlich ist, läßt sich nicht bestimmen, weil sie von dem größern oder geringern Grade der Röstung abhängt, den die Erze erhalten haben; gemeiniglich aber sind zwölf Stunden hinreichend dazu, ja oft bedarf es so viel Zeit nicht, um allen noch vorhandenen Schwefel abzusondern, der auf diesem Wege getrennt werden kann.

Nun werden die kalzinirten Erze nach der Schmelzhütte gebracht, und auf folgende Weise beschickt geschmolzen. Zu zwölf Zentner Erz, welche die Ladung eines Ofens ausmachen, kommen vier Zentner Kupferschlacken

und zwei Zentner verkohlte Steinkohlen (*Coaks*). Zuerst werden die Kohlen eingetragen, dann das Erz, und über diesen die gröblich zerschlagenen Schlacken. Alles wird durch das Mundloch vermittelt einer Schaufel hineingeworfen; denn die in Schlüters Zeichnung befindliche Oeffnung (Fig. E. 5), wodurch das Erz mit einem Trichter in den Ofen gesetzt werden soll, befindet sich an den Kupferschmelzöfen nicht, und das Mundloch wird mit einer Thür von Thon zugesetzt und verklebt. Ungefähr eine bis anderthalb Stunden lang wird eine Rösthitze gegeben, damit, wenn allenfalls noch Schwefel in den Erzen vorhanden wäre, dieser völlig abdampfen kann; dann wird das Feuer bis zum höchsten Grad verstärkt, und so zwei bis dritthalb Stunden ununterbrochen unterhalten, weswegen auch die Steinkohlen immer in kleinen Portionen zugesetzt werden, damit durch eine zu große Quantität keine merkliche Verminderung der Hitze entstehe. Nun wird die Thür des Mundloches abgenommen, um den Zustand der Schmelzung zu untersuchen, die jetzt schon so weit fortgerückt seyn wird, daß die Masse in einem Zustande sich befindet, der dem Flüssigseyn nahe,

die Schlacke aber noch musigt ist. Der Schmelzer wirft nun einige Schaufeln voll Coaks über die schmelzende Masse, verschließt das Mundloch wieder, verstärkt das Feuer und unterhält es in der stärksten Hitze, bis die Schmelzung vollkommen ist, wozu vom Anfange der Operation an, sechs Stunden erfordert werden.

Während der Schmelzung wird der Stichheerd in Ordnung gebracht, der aus einem Rahmen von Eisenplatten besteht, der sechs Fuß lang, drei Fuß breit und achtzehn Zoll hoch ist; in diesem werden aus feuchtem Sande die Formen bereitet, in welche man die ganze geschmolzene Masse ausfließen läßt. Die Gestalt der Formen ist willkürlich, doch giebt man ihnen gewöhnlich eine prismatische Gestalt, so daß sie an der Oberfläche acht Zoll breit sind und die Seiten nach unten zu schräg zusammenlaufen. Solcher Formen werden so viele in den Sand eingeschnitten, als der Raum erlauben will, und es bleibt zwischen jeder vier Zoll Platz, in welchem eine Kommunikationsrinne eingeschnitten wird, damit, wenn die erste Form angefüllt ist, die fließende Materie in

die zweite, dritte u. s. w. fließen könne. Die Form, welche unmittelbar mit dem Stich zusammen hängt, wird etwas weiter und tiefer ausgeschnitten, als die übrigen, weil sie hauptsächlich den regulinischen Theil aufnehmen soll, da hingegen die andern mit Schlacke allein angefüllt werden.

Ist das Erz gehörig geschmolzen, so wird aufgestochen, welches dadurch geschieht, daß der Thon, womit das Stichloch verschlossen ist, mit dem Räumseisen weggeräumt wird, worauf alsdenn die Masse in die Formen läuft. Wenn alles aus dem Ofen heraus ist, so wird der Anfang der neuen Beschickung damit gemacht, daß kleine angefeuchtete Steinkohlen in den Heerd geworfen werden, damit die Hitze sich vermindert, worauf man alsdenn die Coaks und übrigen Ingredienzien einsetzt. So geht nun die Schmelzoperation ununterbrochen fort, und man setzt auf einen Ofen in vier und zwanzig Stunden acht und vierzig Zentner Erz durch.

Wenn die Masse im Stichheerd gehörig erkaltet ist, werden die Stücken, welche zunächst des Stichs liegen, herausgenommen, und

die Schlacken von den regulinischen Theilen abgesondert, welches sehr leicht durch einige Hammerschläge geschieht. Die Schlacke wird alsdann auf einen besondern Platz gebracht, wo man sie zerschlägt um die Steinkörner zu sammeln, die allenfalls darin hängen geblieben seyn könnten, welches indessen nicht häufig vorkommt, da die Schmelzung sehr vollkommen vor sich gegangen ist, und die Masse lange genug im flüssigen Zustande im Ofen blieb, daß sich die metallischen Theile von den Schlacken absondern konnten. Diese haben ein schwarz grünes Ansehn, sind körnig und dicht im Bruch wie Basalt, und klingen wie dieser, wenn man sie mit dem Hammer anschlägt.

Der regulinische Theil, welcher sich in einem Zustande befindet, der dem gleich kommt, was man auf unsern Kupferhütten Sporstein nennt, wird in Stücken einer Faust groß zerschlagen, und sechzig Zentner davon in einen besondern Ofen gebracht, der aber ganz dieselbe Einrichtung hat wie der Schmelzofen, nur, daß statt des Stichheerdes, in einiger Entfernung ein Wasserbehälter angebracht ist, der sechs Fuß Tiefe hat, und so einge-

richtet ist, daß stets frisches Wasser zufließen kann.

In diesem Ofen wird der Stein zwölf bis sechzehn Stunden lang einer Rösthitze ausgesetzt; das Feuer wird dann allmählig so verstärkt, daß die Masse zum Schmelzen kommt, und in diesem Zustande werden ungefähr ein Zentner Coaks aufgeworfen. Wenn alles recht flüssig ist, wird die Schlacke, welche sich auf der Oberfläche erzeugt hat, abgezogen und dann aufgestochen. Vom Stich bis zum Wasserbehälter ist eine blecherne, mit Thon ausgeschlagene Rinne angebracht, durch welche der flüssige Stein in das Wasser geleitet wird, wo er sich, weil das Wasser durch das anhaltende Zufließen in steter Bewegung gehalten wird, in Stücken wie Bohnen groß granulirt.

Die Absicht dieser Operation ist, erstlich durch die lange Rösthitze einen Theil des Schwefels zu verflüchtigen, und dann durch das darauf folgende Granuliren, dem Ganzen mehr Oberfläche zu geben, um die Verjagung des Schwefels um so eher bewerkstelligen zu können.

Nachdem die Granalien etwas abgetrocknet sind, werden sie in einen Kalzinirofen gebracht, und darin bei einer so starken Hitze, als man nur geben kann, ohne die Masse zum Schmelzen zu bringen, zwanzig bis sechs und zwanzig Stunden, unter sehr fleißigem Umrühren kalzinirt. Dann werden die Granalien in einem Schmelzofen eingeschmolzen, der kein Stichloch hat, und dessen Heerd so eingerichtet ist, daß die stärkste Vertiefung vor dem Mundloche liegt. Ist alles gehörig geschmolzen, so wird die Schlacke abgezogen, und die geschmolzene Masse mit großen eisernen Schöpflöffeln, in ausgeschlemmte eiserne Kasten ausgefüllt. Diese sind achtzehn Zoll lang, zwölf Zoll breit und zwölf Zoll tief, und man stellt eine gehörige Anzahl derselben im halben Zirkel vor dem Ofen umher. Zwei Arbeiter, die, um die Hitze abhalten zu können, angefeuchtete Aermel von grober Leinwand über die Arme gezogen haben, schöpfen wechselsweise aus dem Ofen, und füllen die Kasten der Reihe nach voll, indem ein jeder einen Löffel voll in einen Kasten gießt. Während die letzteren Kasten gefüllt werden, ist das Metall in den ersteren so weit erstarrt, daß

nun wieder eine neue Lage aufgegossen werden kann, ohne daß sich diese mit der ersten verbindet. So werden die Kasten nach gerade angefüllt, und es entstehen dadurch eine Anzahl dünner Kuchen, die ungefähr einen viertel Zoll dick sind, und die man von einander absondern kann, wenn alles gehörig erkaltet ist.

Der Zweck dieses Verfahrens ist, der Masse, die sich nun schon im Zustande eines sehr unreinen Schwarzkupfers befindet, und sich daher nicht mehr zerschlagen läßt, eine größere Oberfläche zu geben, damit die noch vorhandenen Schwefeltheile desto leichter verflüchtigt werden können.

Zu diesem Ende werden die Kuchen in einen andern, aber völlig eben so eingerichteten Ofen eingesetzt, wo sie eine sechzehnstündige Rösthitze erhalten, worauf das Feuer stufenweise verstärkt wird, damit das Metall recht langsam einschmelze. Nachdem alles schon flüssig ist, läßt man das Metall (noch einige Stunden treiben, damit sich die verkalkten Theile verschlacken können, und man zieht die Schlacken durch das Mundloch ab. Nun läßt man das Feuer ein wenig abgehn, und

giefst das noch flüssige Schwarzkupfer, wieder wie vorhin in eiserne Kasten aus.

Nun ist das Metall in dem Zustande, worin es gaar gemacht werden kann, welches nicht wie auf unsern Kupferhütten geschieht, sondern auf eine Weise, die sich dadurch unterscheidet, daß das Kupfer hier gleich ganz vollkommen fein gemacht wird, so, daß es von den Kupferschmieden ohne weitere Raffinirung verarbeitet werden kann.

Man setzt zu dieser Absicht die zuletzt erhaltenen Kuchen in den Gaarofen, der den vorhergehenden an Einrichtung vollkommen gleich ist, und läßt sie wieder wie das vorige Mal in einer sechzehn stündigen Rösthitze, und verstärkt darauf das Feuer allmählig, um das Kupfer langsam einzuschmelzen; ist dieses geschehn, so werden auf drei Tonnen Kupfer, die man auf einmal gaar macht, fünf und zwanzig bis dreißig Pfund Blei gesetzt, und man unterhält einige Stunden lang ein starkes Feuer, damit sich dieses gehörig verschlacken, und die im Kupfer noch befindlichen fremden Theile auflösen kann. Die Schlacke wird von Zeit zu Zeit abgezogen, damit durch den freien

Zutritt der Luft die Verkalkung der zu verschlackenden Metalltheile, desto besser vor sich gehn könne.

Wenn die Verschlackung anfängt aufzuhören, wird so viel Kohlenstaub aufgeworfen, daß die Oberfläche des Metalls hinlänglich damit bedeckt ist; dann steckt der Gaarmacher einen Baum in den Ofen und drückt ihn so stark er kann in das Metall. Da man hiezu Rüstern oder junge Eichen von vier bis sechs Zoll im Durchmesser nimmt, die man frisch gehauen braucht, oder, um sie feucht zu erhalten, in Wasser liegen läßt, so entsteht dadurch ein heftiges Aufsprudeln im Kupfer, das man mehrere Minuten lang fortwähren läßt, dann wieder Kohlenstaub aufwirft, das Aufsprudeln vermöge des Baums wiederholt, und so fortfährt, bis das Kupfer den gehörigen Grad von Feine erlangt hat. Dieses erfährt man dadurch, daß man mit einem kleinen Probelöffel etwas Kupfer herausschöpft, und es, sobald es erstarrt ist, in Wasser ablöscht und zerbricht; ist die Farbe hell ziegelroth, und zeigt sich der Bruch fein faserig und glänzend wie Atlas, so hat das Kupfer die gehörige Feine; ist es aber inwen-

dig blasig und dunkelroth, so muß die obige Behandlung, die man das Phlogistisiren des Kupfers nennt, noch länger fortgesetzt werden; ja zuweilen muß man noch etwas Blei nachsetzen, wenn das Metall noch zu weit zurück ist, wobei aber die Operation des Phlogistisirens immer wiederholt werden muß.

Wenn nun das Kupfer die gehörige Feine erhalten hat, so wird es entweder auf die vorhin beschriebene Weise in Kuchen (*Cakes*) ausgegossen, granulirt oder in kleine Stangen gegossen, die die Gestalt von Siegellackstangen haben, und bei uns gewöhnlich Japanisches Kupfer genannt werden, aber eigentlich lackirtes Kupfer heißen sollten, weil das englische Wort *japanned Copper*, dies andeutet, auch in England es allgemein bekannt ist, daß alles unter dieser Firma gehende Kupfer im Lande selbst bereitet, und zum Handel nach Ostindien gebraucht wird.

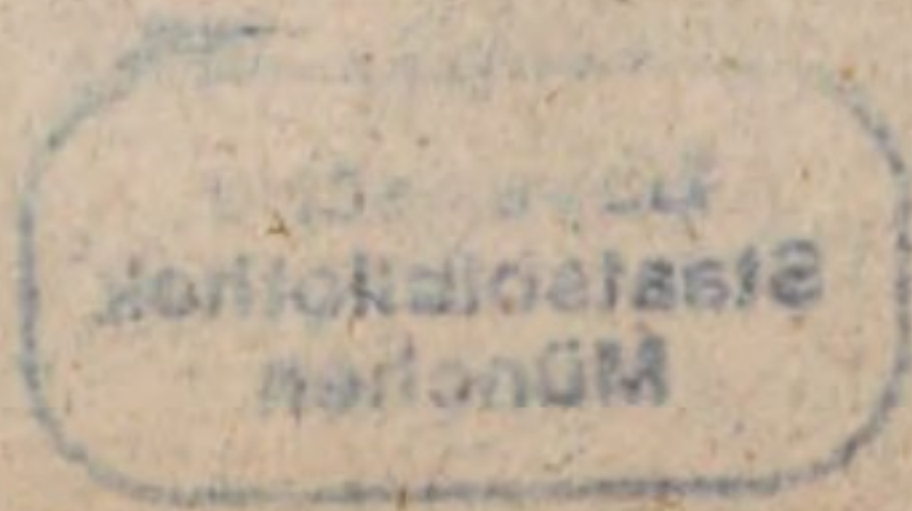
Die Kuchen, welche größten Theils in den Walzmühlen der Kompanie verarbeitet werden, erhalten gemeiniglich eine Dicke von anderthalb Zollen. Um diese Stärke zu erhalten ist es nothwendig, daß die beiden Arbeiter,

welche das Gießen verrichten, so schnell und regelmäfsig schöpfen, dafs, so wie der erste seinen Löffel voll ausgegossen hat, der andere gleich nachfolgen kann, damit das Metall des ersten nicht erstarrt, ehe das andere ankommt. Die Kasten werden vorher mit Thon ausgeschlemmt, und die unteren Kuchen werden nur dünn gegossen, weil sie wieder eingeschmolzen werden müssen. Wenn das Gießen vollendet ist, werden die Kasten in einem Bassin mit Wasser abgekühlt, und die Kuchen herausgenommen, an den Kanten behauen, gestempelt und numerirt, und so von den Hütten abgeliefert.

Das Granuliren geschieht auf folgende Weise. In einem runden zwölf Fufs tiefen Bassin, das einen beständigen Zu- und Abflufs von Wasser hat, wird ein zylinderförmiges Gefäfs von Kupfer hinabgelassen, um darin die Granalien nachher mittelst einer Kranwinde herauf bringen zu können. Ueber dieses Bassin wird eine Kuppel von Kupferblech gesetzt, in welcher an einer Seite eine Oeffnung gelassen ist, wo der Löffel mit dem Metall hineingebracht werden kann. Dieser mufs bei dieser

G

Gelegenheit sehr viel kleiner seyn als beim Gießen der Platten, weil das Metall wegen der heftigen Explosion nur in kleinen Portionen in das Wasser gegossen werden darf, und zu viel auf einmal herausgeschöpftes Kupfer im Löffel erstarren würde. Aus diesem Grunde verrichtet auch nur ein Arbeiter diese Operation, der etwas Kupfer schöpft, den Löffel durch die Oeffnung der Kuppel über das Bassin bringt, und das Kupfer allmählig in das Wasser schüttet, wo es mit einem krachenden Geräusch und mit öfterer Entwicklung von blauen Flämmchen zu Boden sinkt. Das Kupfer fällt durch eine Luftsäule von zwei bis drei Füssen ehe es das Wasser erreicht, und nimmt dadurch eine Gestalt an, die eine entfernte Aehnlichkeit mit dem Rauhen einer Feder hat, und man nennt daher diese Granalien Feder-Granalien (*Feather-shot*), zum Unterschied von den runden Körnern, welche man erhält, wenn das Kupfer unmittelbar ins Wasser gegossen wird. Da dieses Granuliren sehr viel Zeit wegnimmt, so muß man dafür sorgen, daß das Metall im Ofen nicht zu sehr erkalte; und um es gegen Verkalkung zu schützen, wird die Oberfläche mit Kohlenstaub bedeckt.



Man bedient sich dieser Granalien in England überall zur Bereitung des Messings, wozu sie auch ganz unstreitig passender sind, als das Gaarkupfer, weil sie aus sehr dünnen Lamellen bestehn, die sich besser mit dem Galmei vermischen lassen, und den entwickelten Zinkdämpfen eine größere Oberfläche darbieten, die diese leicht durchdringen können. — Doch davon mehr beim Messingmachen selbst.

Das sogenannte japanische Kupfer wird in Formen von Stückgut gegossen. Mehrere solcher Formen sind nemlich auf einem Rade von Eisen befestigt, welches über ein Bassin mit Wasser gestellt wird, das ganz nahe vor dem Ofen angebracht ist. Wenn nun das Metall die hiezu nöthige Gaare hat, so streicht ein Knabe die Form vermittelst eines Pinsels mit Oel aus, und der Gießmeister schöpft mit einem Löffel, der gerade so viel enthalten kann, als die Form zu fassen vermag, und gießt es hinein. Ein anderer Arbeiter hält unterdessen ein Gefäß mit Wasser in Bereitschaft, womit er das Kupfer in der Form begießt; sobald es erstarrt ist, dreht er das Rad um, damit sich die Stange in dem Wasser des Bassins völlig ab-

kühle. Der folgende Guss geschieht unter eben den Handgriffen in die Form, welche der ersten zunächst ist, doch so, daß man diese, ehe man sie mit Oel ausstreicht, zuvor mit einem Tuche genau austrocknet, weil sonst das Wasser mit dem flüssigen Kupfer eine den Arbeitern gefährliche Explosion verursachen würde. Daß man die Formen so der Reihe nach gebraucht, geschieht, damit sie gehörig Zeit haben wieder zu erkalten, weil sonst das Kupfer sich an dieselben anhängen würde.

Dies ist der einfache Prozeß, wodurch ein Kupfer bereitet wird, das man im Auslande so sehr schätzt, das aber die englischen Schmelzer, die es bereiten, für weniger fein ansehen, als das Kuchenkupfer. Das Oel, womit die Formen bei jedesmaligem Gusse ausgestrichen werden, dient dazu, die Einwirkung des Sauerstoffs, aus der Atmosphäre sowohl, als aus dem Wasser, womit es abgekühlt wird, zu verhindern, und die äußere Fläche ganz vollkommen metallisch zu erhalten, die durch das plötzliche Zusammenziehen der Theile einen Glanz erhält; so wie ein jedes Metall einen höhern Glanz annimmt, wenn die Theile an der Ober-

fläche durch den Druck, z. B. unter der Münz-
presse, näher an einander gebracht werden.

Die Zugutmachung des Präzipitatkupfers
hat weit weniger Schwierigkeiten als die der
Erze. Man setzt bei der ersten Schmelzung
jedesmal acht Zentner Präzipitat, mit vier Zent-
nern Schlacken und einen halben Zentner Coaks
in den Ofen, zieht, wenn alles wohl geschmol-
zen ist, die Schlacke ab, und gießt den metal-
lischen Theil, der ein sehr unreines Schwarz-
kupfer ist, in eiserne Kasten zu Kuchen aus.
Diese werden dann einer vier und zwanzig
stündigen Rösthitze ausgesetzt, darauf langsam
eingeschmolzen und ausgegossen. Dieselbe
Operation wird noch einmal wiederholt, wor-
auf alsdann das Metall zum Gaarmachen ge-
schickt ist.

Dies wäre denn nun der Schmelzungs- und
Gaarmachungsprozeß der Engländer, den ich
indessen noch nicht verlassen kann, ohne mich
über einige, unter uns nicht gewöhnliche Ope-
rationen etwas zu erklären, und eine kurze
Vergleichung zwischen dieser und der in
Deutschland üblichen Schmelzmethode anzu-
stellen.

Alle Prozesse, die man mit Kupfererzen vornimmt, sollen dazu dienen, die fremdartigen Substanzen, womit sich der größte Theil des Kupfers im Schoofse der Erde vermischt findet, zu entfernen, und dadurch das Metall in seinem vollkommensten Zustande darzustellen. Diese Stoffe sind, bei den meisten Kupfererzen, nicht so wohl erdige Theile, als vielmehr Schwefel, wenig Arsenik und Eisen. Die beiden ersteren sucht man durch die Röstung oder Kalzination zu verflüchtigen, das Eisen aber muß durch Verschlackung entfernt werden. Nun läßt sich kein Metall verglasen, wenn es nicht gehörig verkalkt (mit Sauerstoff verbunden) ist, und daher muß das Eisen, welches sich im Erze als Metall befindet, zuvor in diesen Zustand versetzt werden. Dies geschieht während der Röstung, wo ein Theil des Schwefels, indem er sich bei einer hohen Temperatur und beim Zutritt der atmosphärischen Luft entwickelt, sich mit Sauerstoff verbindet und Schwefelsäure bildet, die an das Kupfer und Eisen geht, und diese vermöge ihres Sauerstoffs verkalkt.

Wird darauf das Erz der Hitze eines Schmelzfeuers ausgesetzt, so verläßt die Säure die Me-

talle wieder *); ein Theil derselben wird verflüchtigt, ein anderer aber durch den Kohlenstoff des Brennmaterials zersetzt und zu Schwefel hergestellt, der größten Theils wieder mit in die Verbindung eingeht, welche der Schwefel, der durch die erste Röstung nicht verflüchtigt werden konnte, bildet, und welche die Schmelzer Stein nennen. Dieser, und die Absonderung der erdigen Theile sind daher allein das Resultat der ersten Schmelzung, und es wird nothwendig, den Röstungsprozeß von neuem zu wiederholen; das geschieht hier, wie Sie gesehen haben, im Kalzinirofen, wo man dem Stein durch Granuliren die möglichst größte Oberfläche zu geben gesucht hat, und wo alle Theile durch öfteres Umrühren der Einwirkung der Luft, die hier so nothwendig ist, unstreitig besser ausgesetzt werden können, als in unsern Rösthäufen.

Hiedurch wird nun der größte Theil des Schwefels von den Metallen abgesondert, und

*) Dafs dies wirklich der Fall ist, sehn wir bei der Destillation der Schwefelsäure aus Vitriol, wo ein hoher Grad von Hitze allein, die Trennung der Schwefelsäure vom Eisen bewirkt.

in der darauf folgenden Schmelzung verschlackt sich ein beträchtlicher Theil Eisen, und das Kupfer, welches einen weit geringern Grad von Anziehungskraft zum Sauerstoff besitzt, als Eisen, nähert sich schon sehr dem metallischen Zustande. Man nennt es nun Schwarzkupfer, eine Mischung, die aus Kupfer, Eisen und so wenig Schwefel besteht, daßs man diesen durch gewöhnliche Röstung oder Kalzination nicht würde gänzlich trennen können; auch würde eine gänzliche Absonderung mehr nachtheilig als nützlich seyn, weil dieser Antheil von Schwefel, das noch vorhandene Eisen verschlacken hilft, und also die Reinigung des Kupfers befördert *). In dieser Absicht wird das Metall, nachdem es einer Kalzinirhitze ausgesetzt war, die dazu dient, dem Eisen und Schwefel an der Oberfläche Sauerstoff mit-

*) Dies behauptet auch Delius in seiner vor-
trefflichen Abhandlung: „über die beste
Methode geschmeidiges Kupfer zu
erhalten,“ die sich in Borns Briefen
aus Ungarn befindet, wo er sogar rath,
dem Kupfer etwas Stangenschwefel zuzusetzen,
wenn es beim Gaarmachen nicht rein wer-
den will.

zutheilen, langsam eingeschmolzen, damit auch dadurch noch Sauerstoff an das Eisen gebracht werde. Ist nun alles völlig flüssig, so wird zur Erleichterung der Verschlackung des Eisenkalks etwas Blei hinzu gesetzt, das sich bekanntlich leicht verglaset und in diesem Zustande ein mächtiges Auflösungsmittel aller Körper des Mineralreichs wird. Da indessen das Blei, eben so wie alle andere Metalle, sich erst im verkalkten Zustande befinden muß, ehe es verglaset werden kann, so muß man den zu dieser Absicht nöthigen Sauerstoff in die Masse, mit welcher sich das Blei vereinigt hat, zu bringen suchen. Dies geschieht bei unserer Art Gaarmachen durch das Gebläse, das daher auch bei dieser Gelegenheit scharf in den Heerd gerichtet wird, damit theils die Luft, welche dasselbe hervorbringt, desto besser in das Metall getrieben, theils aber auch, durch die dadurch entstehende Bewegung, die Oberfläche stets verändert werde.

Auf diese Weise kann nun freilich im englischen Gaarofen die Verkalkung des Bleies und Eisens nicht bewirkt werden; man sucht daher den Sauerstoff durch ein anderes Mittel herbei

zu schaffen, und zwar durch das öftere Ein-
drücken des Baumes, der hier nicht bloß zur
Metallisirung des Kupfers dient, sondern auch
zur Mittheilung des Sauerstoffs. In dieser
Hinsicht ist es nothwendig, daß der dazu an-
zuwendende Baum frisch gefällt und voll Saft,
oder durch langes Liegen im Teiche mit Wasser
angeschwängert sey. Wird er nun in das glü-
hende Metall gebracht, so geht eine Zersetzung
des Wassers vor sich, wobei die Metalle den
Sauerstoff anziehen, und der zweite Bestandtheil
mit Wärme vereinigt, als Wasserstoffgas ent-
weicht, gerade so, als wenn man Wasser-
dämpfe durch glühende eiserne Röhren gehn
läßt.

Die Metalle haben zum Sauerstoff eben so-
wohl verschiedene Grade der Affinität, als zu
Säuren oder andern Substanzen, und das
Kupfer besitzt von den drei hier vorhandenen
Metallen die geringste, daher wird es auch
unter diesen Umständen am wenigsten ver-
kalkt. Ist nun durch dieses Hülfsmittel die
Verkalkung des Bleies und Eisens gehörig ge-
schehen, so wird sich anfangen Schlacke auf
der Oberfläche zu zeigen, deren Absonderung

durch das Aufwallen, welches der Baum im Metall hervorbringt, befördert wird. Um aber auch zu gleicher Zeit die Verkalkung des Theils von Kupfer, der sich zunächst der Oberfläche befindet, zu verhüten, streut man Kohlenpulver auf, das hier keine Reduktion der Schlacke bewirkt, weil es Sauerstoff genug findet, mit welchem es sich leicht verbinden kann. Durch eine mehrmalige Wiederholung dieser Handgriffe werden endlich alle heterogene Stoffe vom Kupfer abgesondert; ja der Baum, dem durch wiederholten Gebrauch endlich alle Feuchtigkeit entzogen wird, daß er keinen Sauerstoff mehr liefern kann, entzieht dem Kupfer den Theil wieder, den es während des Prozesses angenommen haben kann, und befördert dadurch die vollkommene Metallität desselben.

Dies ist meinen Einsichten nach die Erklärung des Kupferschmelzprozesses nach den Grundsätzen der neuern Chemie. Es bleibt mir nun noch übrig, eine Vergleichung des deutschen Prozesses mit dem Englischen anzustellen.

Wenn Sie die so eben gelesene Beschreibung mit der zusammen halten, welche Schlüter von der Unterharzischen Kupferarbeit geliefert hat, und welche man mit Ausnahme einiger nicht sehr wesentlichen Abweichungen, als die auf allen deutschen Hüttenwerken übliche betrachten kann, so werden Sie gleich bemerken, daß die Methode der Engländer weit früher zum Ziel führt, als die Unsrige. Der Stein, welcher bei der Schmelzung des Erzes in England erfolgt, gleicht völlig unserm Sporstein, und es bedarf nur noch einer acht und vierzig stündigen Kalzinirhitze, um den Schwefel so weit zu entfernen, daß das Kupfer durch einige nachfolgende Schmelzungen völlig von fremden Substanzen gereinigt werden kann.

Bei unserer Arbeit hingegen, fällt der Rohstein weit geringer aus, weil man bei der ersten Röstung die Erze nicht vollkommen abschwefeln darf, die sich, wie die Erfahrung lehrt, alsdann nicht schmelzen lassen*); es bleibt daher ungleich mehr Schwefel bei den Metallen

*) S. Schlüters gründlichen Unterricht von Hüttenwerken S. 401.

zurück, von welchen durch die erste Schmelzung die erdigen Theile fast nur allein abgeschieden werden, da hingegen bei dem englischen Prozeß schon ein beträchtlicher Theil vom Eisen mit verschlackt wird.

Die Ursache, daß zu stark geröstete Erze sich in unsern Oefen nicht schmelzen lassen, ist allein darin zu suchen, daß in denselben nur an dem Punkte vor der Form allein ein Grad von Hitze vorhanden ist, der die Verschlackung bewirken kann; diesem bleibt die zu schmelzende Masse nicht lange genug ausgesetzt, um den vielen Eisenkalk gehörig verglasen zu können; denn so wie die Masse anfängt flüssig zu werden, senkt sie sich vom Schmelzpunkt hinab in den Heerd, wo die Hitze zur völligen Verglasung zu schwach ist, die nicht nur ein heftiges, sondern auch ein lange anhaltendes Feuer erfordert.

Daher wird in solchem Falle durch die Schmelzung nur eine höchst unvollkommen aufgelöste zähe Masse hervorgebracht, aus welcher sich die metallischen Theile nicht gehörig von den Schlacken absondern können, so daß man genöthigt ist, Erz zuzusetzen, das

noch Schwefel genug besitzt, den Eisenkalk wieder zu mineralisiren.

Im englischen Schmelzofen verhält sich die Sache ganz anders, denn da wird eine bestimmte Quantität völlig abgeröstetes Erz auf einmal in den Ofen gebracht, und bleibt lange genug einer Hitze ausgesetzt, die den Eisenkalk zu verschlacken im Stande ist *). Dazu kommt ferner, daß die zu schmelzende Masse mit dem Brennmaterial nicht unmittelbar in Berührung kommt, wie in unsern Schmelzöfen, sondern daß sie bloß der reinen Hitze ausgesetzt ist; diese ist stark genug die erzeugte Säure von den Metallen abzusondern, die sich hier ganz verflüchtigt, bei unserm Verfahren aber ihren Sauerstoff an die Kohlen, womit sie in Berührung kommt, absetzt und wieder

*) Aus der Schlacke von einer Kupfererzprobe in Anglesea, die ich mit Flußspath und Kalk im englischen Windofen reduzirte, erhielt ich aus 100 Gran Schlacke $23\frac{1}{8}$ Gran Eisen; die Reduktion von 100 Gran Rohschlacke gab $16\frac{3}{4}$ Gran Eisen. Mit unsern Schlacken habe ich nicht Gelegenheit gehabt ähnliche Versuche anzustellen.

Schwefel erzeugt, der sich aufs neue mit den Metallen vereinigt.

Sie sehn hieraus, daß man im englischen Schmelzofen bei der ersten Schmelzung nothwendig weiter kommen muß als im unsrigen, und dies bleibt auch aus gleichen Gründen der Fall während des übrigen Theils des Prozesses, der dazu dient, das noch rückständige Eisen abzusondern. Wenn nemlich der Schwefel so weit verflüchtigt ist, daß durch den noch vorhandenen nur wenig zu der fernern Verkalkung des Eisens beigetragen werden kann, so muß dieses durch den unmittelbaren Zutritt des Sauerstoffs aus der Atmosphäre geschehn, und dieser kann im Windofen ungehinderter auf die Metalle wirken, als im Gebläseofen, wo die zu schmelzende Masse in unmittelbarer Berührung mit den Kohlen ist, deren Kohlenstoff eine grössere Affinität zum Sauerstoff hat, als jene.

Aus diesen Gründen leidet es wohl keinen Zweifel, daß der Kupferschmelzprozeß der Engländer entschiedene Vorzüge vor dem unsrigen hat, und daß unser Kupfer unstreitig an

Güte, und folglich auch Preise, gewinnen würde, wenn wir es auf unsern Hütten auf eben solche Weise behandelten; denn dafs das in unsern Kupfererzen enthaltene Kupfer nicht eben so gut ist, als das in englischen oder schwedischen Erzen, kann wohl nur ein ignoranter Metallurg behaupten wollen.

So fest ich überzeugt bin, dafs der Windofen zur Kupferarbeit der zweckmäfsigste ist, so wenig würde ich den Gebrauch desselben zum Schmelzen der Bleierze je anzuwenden rathen. Das Blei ist ein Metall, das sich äufserst leicht mit Sauerstoff verbindet, eben so leicht verglasen läfst, und endlich gar verflüchtigt wird. Im Windofen, wo es mit den Kohlen nicht in unmittelbarer Verbindung steht, wird dadurch die Verkalkung befördert, und es geht ein beträchtlicher Theil des Metalls verlohren, das theils in die Schlacke geht, theils sich verflüchtigt. Hier wird daher die Absonderung vom Brennmaterial nachtheilig, wo auch überdem kein Metall von dem andern durch Verkalkung getrennt werden soll, sondern nur Schwefel und Erden, deren Verglasung durch die entstehende Bleischlacke so

sehr befördert wird, daß dazu eine weit kürzere Zeit hinreicht, als beim Eisen. Da die englischen Schmelzer die Bleierze fast völlig rein von Bergart kaufen, und sie ohne irgend einen Zuschlag außer etwas Kalk der Schmelzung aussetzen, so besteht die hiervon fallende Schlacke fast allein aus Bleikalk, die man daher auch in einem besondern Gebläseofen noch einmal durchsetzen muß.

Leben Sie wohl!

Neunter Brief.

Außer dem Stangenkupfer, wird nur ein kleiner Theil der Kuchen und Granalien in die Niederlagen geliefert, welche die Kompanie von ihren Kupferwaaren, in London, Liverpool und Birmingham hat; bei weitem der größte Theil von den letztern geht nach Greenfield, wo die Fabriken sind, mit welchen ich Sie jetzt etwas näher bekannt zu machen suchen will.

Greenfield ist ein kleines, kaum eine englische Meile langes enges Thal, das von dem Städtchen Holywell in Flintshire, welches am Fusse der höchsten Bergspitze dieser Gegend, Pen-y-bell liegt, hinab zum Flusse Dee sich erstreckt, der nicht weit von hier sich mit dem brittischen Kanal vereinigt, und hier eine sehr ansehnliche Breite hat. Am Fusse des

Städtchens entspringt aus einem Felsen eine der schönsten Quellen in England, die Quelle der heiligen Wenefreda, die in diesem Thale eine solche Anzahl von Fabriken in Betrieb setzt, wie man wohl auf keiner andern Stelle von dieser Grösse zusammen findet; denn an dieser Quelle befinden sich, aufser einer Mahlmühle, vier grosse Baumwollenspinnereien, wovon drei, jede dreitausend Spindeln enthalten; ferner eine grosse Messingmühle, drei Kupferwalzmühlen, eine Drathmühle und ein Galmeiwerk.

Ueberhaupt ist dies das schönste Thal, das ich je gesehen habe, nicht blos, weil die Natur es so herrlich verzierte, oder die Menschen es mit schönen Gebäuden ausschmückten, die man beim ersten Anblick für Palläste hält; sondern weil hier durch die Hand der Indüstri so viele glückliche Menschen ihr geschäftiges Wesen treiben; hier sieht man nur Wohlhabenheit; Armuth und Elend sind hier nicht zu finden.

Vorzüglich reizend ist die Ansicht des Thals vom benachbarten Berge an einem heitern Abend, denn alsdann sind die, sechs Stockwerk

hohen Baumwollenspinnereien, die, gegen die gewöhnliche Einrichtung englischer Häuser, mit vielen Fenstern versehen sind, weil die Arbeit viel Helligkeit erfordert, von unten bis oben erleuchtet, und spiegeln sich in den Teichen, die dicht an diese Gebäude stoßen; aus den Rauchfängen der Glühe- und Schmelzöfen in den Metallfabriken steigen röthliche Flammen hoch empor, und man glaubt sich, getäuscht durch die tief tönenden Schläge der Kupferhämmer, vermischt mit dem klatternden Getöse der Messingbatterien, in der Nähe von Vulkans Waffenwerkstätte zu befinden.

Sie können denken, daß es keine gemeine Quelle seyn muß, die so viel Wasser liefert, um alle diese Fabriken, die insgesamt durch Räder getrieben werden, in Gang zu erhalten. Man hat berechnet *), daß sie in jeder Minute vierhundert und zwanzig Zentner Wasser giebt, das ganz vollkommen klar und rein ist, und nur nach lange anhaltendem Regen etwas milchigt wird. Sie ist mit Quadern geschmackvoll eingefasst und mit einer gothischen Kuppel be-

*) *A tour in Wales by Thomas Pennant Esqre.*
Vol. I. p. 39.

deckt, und über dieser befindet sich eine Kapelle, die der heiligen Wenefreda gewidmet ist, die auf eine etwas ungewöhnliche Weise Urheberin dieser Quelle geworden ist. Mein verewigter Freund Pennant soll ihnen die Legende erzählen *).

Im siebenten Jahrhundert lebte eine adliche Jungfrau Namens Wenefreda, ihr Vater Thewith war ein mächtiger Lord, in der Gegend von Holywell, und ihre Mutter Wenlo Schwester des heiligen Beuno; dieser war Mönch geworden, und hatte zu Clynnog eine Kirche erbaut und ein Kloster gestiftet; und nach Vollendung dieses frommen Werks besuchte er seine Verwandte in Flintshire, wo er am Fuß eines Berges, den ihm sein Schwager zu dieser Absicht gegeben hatte, gleichfalls eine Kirche erbaute, worin er wohnte, und seine Nichte Wenefreda zu sich nahm. Ein benachbarter Fürst genannt Cradocus, Sohn des Königs Alen, verliebte sich in sie, und versuchte auf alle Fälle seine Begierden zu befriedigen. Er machte dem Fräulein seine

*) Ebendasselbst S. 31.

Wünsche bekannt, die mit Abscheu erfüllt ihm zu entfliehn suchte. Er verfolgte sie, und wüthend über ihren Widerstand, zog Cradocus sein Schwerdt und hieb ihr den Kopf rein ab. Der Lohn dieser That folgte augenblicklich; denn er sank todt nieder, und die Erde, welche sich unter ihm öffnete, verschlang seinen ruchlosen Leichnam.

Der abgehackte Kopf war den Hügel hinabgerollt und in der Nähe der Kirche liegen geblieben. Das Thal, welches bis dahin wegen seiner auſserordentlichen Dürre merkwürdig gewesen war, erlitt auf einmal eine groſſe Veränderung; es brach plötzlich an der Stelle, wo der Kopf lag, eine Quelle von ungewöhnlicher Gröſſe hervor, deren Rand mit wohlriechendem Moos eingefafst ist, und die Kiesel, welche mit ihrem Blute gefärbt wurden, feyern jährlich, wie die Blumen des Adonis, die That, indem sie Farben annehmen, die ihnen nicht eigen sind.

Sankt Beuno hatte den Kopf aufgenommen, und ihn zum Körper getragen, wo er ihn unter brünstigen Gebeten wieder so vortreflich ansetzte, daſs nur ein weißer Ring um den Hals

sichtbar blieb, zum Beweise des Wunders, das unstreitig gröfser war, als das des heiligen Dionys, der nur nach seiner Enthauptung mit seinem Kopf in der Hand von Montmartre nach St. Denys ging.

Wenefreda überlebte ihre Enthauptung noch volle funfzehn Jahre, und nach diesem natürlichen Tode bewies sie ihre Heiligkeit durch viele Wunder; das Wasser der Quelle heilte alle Gebrechen der Menschen ohne Ausnahme, und was sehr merkwürdig ist, an Ketzern so gut, als an Katholiken. Noch jetzt sieht man daher eine Menge von Krücken und Tragbahren hier aufbewahrt, die Kranke aus Dankbarkeit für ihre Genesung zurück liefsen. Schade, dafs in den neuern Zeiten die wunderbare Wirkung der Quelle etwas nachgelassen hat, denn man findet jetzt nur, dafs sie eben solche Wirkungen auf den Körper hervorbringt als jedes andere kalte Wasser, daher denn auch nur noch einige fromme Katholiken, vorzüglich aus Lancashire, zur Quelle wallfahrten, um durch Stunden langes Stehn im Wasser bis an den Hals und durch eifriges Beten, sich gewisser geistlicher Beschwerden zu entledigen.

Doch genug von der heiligen Wenefreda und ihrer Quelle. Ich führe Sie nun in die Kupferfabriken, wo man sich vorzüglich beschäftigt, Platten zu Schiffbeschlügen (*sheet Copper*) große Stäbe (*bolts*) von verschiedenen Durchmessern, Kupferstecher-Platten, Nägel, Platten zu holländischen Deuten (*deut blancs*), Ruderangeln (*rudder braces*) und Boden zu großen Rum- und Brandtweinsblasen, und zu den Kesseln der Dampfmaschinen (*bottoms for stills and boilers*) zu verfertigen.

Die Ruderangeln, welche zur Befestigung der Steuerruder an großen Kriegsschiffen und Ostindienfahrern dienen, werden, so wie die Boden, unter dem großen Hammer verfertigt, der mit den auf unsern Kupferhämmern gewöhnlichen, eine völlig gleiche Einrichtung hat. Die ersteren sind von allen Kupferarbeiten unstreitig die beschwerlichsten. Die Angeln bestehn aus zwei gabelförmigen Stücken, wovon jedes achtzig bis hundert und fünfzig Pfund wiegt; das eine derselben wird hinten mit einer Spindel von Stückmetall versehen, die in eine Oeffnung des andern genau paßt, sich aber frei darin bewegen kann, wie an einer Thürangel.

Die übrigen oben angeführten Sachen, werden ganz oder größten Theils mit Hülfe von Walzmühlen gefertigt. Ich bemerke hier nur noch, daß man solche Walzen von verschiedenen Dimensionen hat, einige sind nemlich drei Fuß lang und anderthalb Fuß im Durchmesser, andere hingegen haben sechs Fuß Länge und zwölf Zoll Durchmesser. Sie müssen auf das genaueste abgedreht und mit Schmirgel und Oel polirt werden. Die kürzeren Walzen dienen zum ersten Durchlaufen der noch dicken Kuchen, die letzteren hingegen zur Vollendung der Platten.

Der Anfang der Operation wird damit gemacht, daß die Kuchen in einem Glüheofen, bis zum hellroth Glühen erhitzt werden; dann läßt man die Räder an, die die kurzen Walzen in Umgang setzen und stellt die Schrauben so, daß der Druck anfangs nicht zu stark auf das Kupfer wirken kann, und der Meister läßt nun einen glühenden Kuchen durch die Walzen gehn, den ein an der entgegengesetzten Seite stehender Geselle mit einer Zange in Empfang nimmt, ihn dem Meister über die obere Walze wieder zureicht, der ihn abermals durch-

gehn läßt, nachdem er die Walze dichter zusammen geschoben hat, und dies so oft wiederholt bis der Kuchen zur Dicke eines halben Zolls herunter gebracht ist, und an den Kanten anfängt aufzureißen. Damit die obere Walze, wenn das Kupfer noch sehr dick ist, nicht mit Heftigkeit herabfalle, so wie der Kuchen durchgeht, läßt der Meister ein keilförmiges Brett zur Seite des Kuchen mit durchlaufen, das länger ist als dieser, und die Walze allmählig wieder herabläßt.

Die so erhaltenen Platten, werden nach dem Erkalten mittelst einer großen Scheere beschnitten, die von der Welle getrieben wird, die die Walzen in Umgang setzt; dies geschieht, damit die kleinen Risse an den Kanten weg kommen, die sich sonst beim fernern Walzen weiter ausbreiten, und die ganze Platte verderben würden. Man schneidet sie darauf in der Mitte durch, wodurch Tafeln entstehen, die sechzehn bis achtzehn Zoll ins Gevierte haben, und einen halben Zoll dick sind.

Diese werden nun wieder hellroth glühend gemacht, und unter denselbigen Walzen durchgelassen, und zwar so, daß die Tafel immer

nach einer Richtung durchgeht, und wieder zum länglichen Viereck wird. Nachdem diese Tafeln beschnitten und geglüht sind, kommen sie nun unter die größern Walzen, wo sie der Meister auf der breiten Seite durchgehn läßt, und sie nun so lange walzt, bis sie die erforderliche Dünne erhalten haben. Es entstehn hieraus gewöhnlich Tafeln von sechs Fuß Länge, vier Fuß Breite und von ein Achttheil bis ein Viertel Linie Dicke.

Durch das wiederholte Glühen werden die Tafeln an der Oberfläche verkalket; um diesen Kalk abzusondern, und ihnen ein schönes rothes Ansehn zu geben, werden sie nun noch einmal stark rothglühend gemacht, und plötzlich in Wasser abgelöscht, das mit Urin und Kochsalz vermischt ist. Dann legt man mehrere derselben auf eine, zu diesem Zweck verfertigte Eisenplatte, schlägt sie mit hölzernen Schlägeln ganz eben, beschneidet sie an den Kanten und giebt ihnen die verlangte Form, worauf sie alsdenn gewogen, und mit dem Stempel der Kompanie bezeichnet werden.

Die großen Stäbe (*bolts*) werden gleichfalls durch Walzen verfertigt, die zu dieser Absicht

mit Einschnitten versehen sind, die allmählig abnehmen, und wovon die größten vierseitig, die kleinern aber rund sind. Das Kupfer wird hiezu in Stücken gegossen, die vier Fuß Länge und vier Zoll ins Gevierte haben. Diese Stücken werden gleichfalls glühend gemacht, ehe sie unter die Walzen gebracht werden, und man läßt sie dann zuerst durch die größten und allmählig durch die kleinern Einschnitte laufen, bis sie die verlangte Stärke erhalten haben. Während dieser Operation müssen die Stäbe mehrere Male geglüht werden; sie erhalten eine Länge von sechzehn bis vier und zwanzig Fuß, und werden nachher auf einen gereiften Ambos gerichtet. Sie dienen gleichfalls beim Schiffbau, und man verfertigt sie von zwei bis einen halben Zoll Durchmesser.

Der Kupferdrath, woraus man die Nägel verfertigt, wird auch mit Walzen verfertigt, die aber zu diesem Zweck blos viereckigte Einschnitte haben. Der Drath wird hiezu von der Stärke eines halben Zolls ins Gevierte bis zu einer halben Linie herunter erfordert; aus dem gröbern Drath werden Nägel gemacht, die achtzehn bis zwei und zwanzig Zoll Länge er-

halten, so wie aus dem feinsten Drath kleine Nägel von ein viertel Zoll lang verfertigt werden. Die Dräthe werden dazu auf Druckwerken, wie Münzpressen eingerichtet, zerschnitten und nachher von den Nagelschmieden kalt ausgeschmiedet. Die Verfertigung der Nägel überhaupt beschäftigt hier über hundert Menschen, denn aufer diesen werden auch noch außerordentlich große Quantitäten von Nägeln aus einer Mischung von Messing mit etwas Zinn versetzt gegossen, die man hauptsächlich zur Befestigung der Platten an den Schiffen gebraucht. Man formt sie in Asche und Lehm, und die Köpfe werden nachher abgedrechselt, womit sechzehn bis zwanzig Drechsler unaufhörlich beschäftigt sind.

Die Platten für Kupferstecher, so wie die, woraus man die holländischen Deute schneidet, müssen nach dem Ablöschen noch wieder kalt gewalzt werden; dies geschieht auf besondern Walzen, die man Stahlwalzen nennt, aber auch nur aus Gufseisen verfertigt sind, das man nachher durch Glühen in Cäment in den Zustand versetzt hat, den die Engländer *Case hardened* nennen. Diese letztere Opera-

tion ist nöthig um dem Kupfer die nöthige Härte zu geben, die es durch das Glühen und Ablöschen verlohren hat. Die Deute werden auf Handdruckwerken ausgeschnitten, die dieselbe Einrichtung, wie auf unsern Münzen haben. Es ist kaum glaublich, wie viele dieser Deute, die bekanntlich die Gröfse unserer Pfennige haben, hier verfertigt werden; acht Schneidezeuge sind Tag und Nacht unaufhörlich im Gange, so dafs es nicht möglich ist, dafs die Holländer, denen sie alle zugeführt werden, sie zu dieser Münzsorte allein verprägen können, es ist vielmehr wahrscheinlich, dafs sie sie wieder an andere Nationen verhandeln.

Aufser diesen werden auch noch sehr grofse Quantitäten von drei Fuß langen und zwei Linien dicken Kupferstäben verfertigt, die von den Sklavenhändlern sehr viel nach der Küste von Guinea geschickt werden, wo sie die Einwohner um den Leib winden und ihr Geld daran hängen, das gleichfalls in England verfertigt wird, und Monalos heifst. Es hat beinahe die Form eines Hufeisens oder vielmehr eines Koffergriffs, und besteht aus einer Mi-

schung von etwas Kupfer und vielem Blei, das nachher mit Ofenschwärze überzogen wird.

Die Schroten vom Kupfer (*Shruff*) werden auf der Fabrik selbst wieder eingeschmolzen und raffinirt. Der Kalk von den Platten wird gesammelt, und wenn eine genügsame Quantität davon vorhanden ist, schmilzt man ihn mit Zusatz von etwas Coaks und Schlacken ein, und setzt das davon fallende Kupfer den Schroten zu, die beim Raffiniren übrigens eben so behandelt werden, als das Schwarzkupfer beim Gaarmachen.

Z e h n t e r B r i e f.

Das Messingwerk der Kompanie besteht aus acht Brennöfen, einer Walzmühle und einem Hammerwerk zu Kesseln. Der Galmei wird in den benachbarten Bergen gewonnen, die außerdem auch noch Blei und wenige Kupfererze, Blende und Steinkohlen enthalten. Die Erze liegen hier nicht in regelmässigen Gängen, sondern in Stockwerken oder Nestern, denn das Gebirge hier ist Flötzgebirge. Den District, worin die sich so eben genannten Mineralien finden, bezeichnet Pennant *) auf folgende Weise: „Von der nördlichen Grenze von Flintshire an, kann man den gebirgigen Theil in zwei Theile theilen. Der erste ist durch ein Thal, eine Ebne und das Meer isolirt. Der äusserste Punkt desselben ist *Daler Goch*, oder der Felsen von

*) *Tour in Wales. Vol. I. p. 415.*

Diserth, begrenzt von den reichen kultivirten Ebenen von Rudland; von hier läuft er südwärts durch die Kirchspiele von *Cwm*, *Dimeirchion* und *Caerwys* bis zum Thale *Clwyd* und *Bodvari*. Dann folgen die Kirchspiele *Ysgeiviog* und *Nannerch* und darauf ein Theil von *Kilken*, von wo sich der mineralische Boden über das Kirchspiel *Mold* bei *Rhos Esmor* nach *Northop* wendet. Von hier läuft es nach Osten gegen *Halkin* und *Holywell* zu, durch *Whiteford*, *Llanasa*, *Gwaenyskar* und *Meliden*, und vereinigt sich, durch eine Wendung nach Westen, wieder mit dem Felsen von *Diserth*.“

„Die zweite Abtheilung ist von der ersten durch eine starke Vertiefung zwischen *Rhos Esmor* und dem Kirchspiele *Mold* getrennt. Doch ist selbst in den niedrigern Theilen eine Reihe von Gruben. Aber der Boden erhebt sich wieder bei *Mold Mountain* und der mineralische Boden läuft durch die Kirchspiele von *Llanverres*, der Ostseite von *Llanarmon*, *Llandegla*, den *Glisseg* Felsen und *Minera* oberhalb *Wrexham*.“

„Der mittlere Theil der ersten Abtheilung besteht ganz aus Kalkstein, so wie auch die westliche Seite von *Dalar Goch* bis *Rhos Es-mor*; von hier oder nach Osten verändern sich die Schichten. Gegen die Grenzen der Berge gehn sie in Hornstein (*chert*) über und mehr in der Tiefe in einen schwarzen, mürben Schiefer, der die Grenze des Bleierztes ausmacht.“

Die obern Kalkstein-Schichten in dieser Gegend, zeigen, durch die häufig darin enthaltenen Versteinerungen, die Zeit ihrer Formation; allein in gröfserer Tiefe werden diese organischen Ueberreste nicht mehr gefunden, sondern das Gebirge besteht hier aus grauem körnigen Kalkstein. Diesen fand man ganz allein bei Treibung eines Stollens, der unterhalb *Hollywell* in *Pen y Ball* sechshundert Lachter geführt wurde, und dazu dienen sollte, den höher liegenden Blei- und Galmeigruben die Wasser abzuführen; es ist daher nicht unwahrscheinlich, dafs dieser zu den primitiven Gebirgsarten gehört, auf welchem der andere durch die Revolution, die unserer Erde ihre jetzige Gestalt gab, aufgesetzt wurde.

Die Bleierze, welche man hier findet, sind hauptsächlich grobglanziger und kleinspeissiger Bleiglanz, und grünes und weißes Bleierz, hier *Caulk* genennt, in Nieren, die oft mehrere Pfunde wiegen.

Man sucht diese Erze so viel wie möglich von aller beigemischten Bergart zu befreien, indem man sie auf Pochbänken zerschlägt und im Setzfasse wäscht und sie so an die Schmelzer verkauft. Dafs bei dieser unvollkommenen Bearbeitung vieles verlohren gehn mufs, läfst sich leicht erachten, und es beweist sich auch schon dadurch, dafs ein Schmelzer aus dem Abfall, der über die Halde geworfen wird, zehn bis dreizehn Zentner Blei aus der Tonne erhielt.

Der jährliche Ertrag dieses Bergbaues ist sehr ungleich, doch werden Sie sich einen ungefähren Begriff davon aus den zwanzig jährigen Angaben des Zollhauses in Chester machen können, von wo alle Mineralprodukte dieser Gegend verfahren werden. Nach diesen sind von 1758 bis Ende 1777 ausgeführt:

1,590,671 Centner Blei; 256,806 Centner Bleierz (*pottersore*) und 55,347 Centner Glätte.

Der Galmei, welcher in dieser Gegend besonders häufig gefunden wird, gehört wegen seiner Reichhaltigkeit unstreitig zu den vorzüglichsten aller jetzt bekannten Arten. Er kommt von allen Farben vor, weiß, gelb grünlich und bräunlich, meist derb, doch auch krystallisirt in Würfeln und Pyramiden und kuglicht wie Kalzedon. Die Krystallen sind stets hohl, und haben nicht selten das fasrigte Ansehn eines verwesenden Knochens.

Die Bereitung des Galmeies zum Messingbrennen, weicht von den, an andern Orten üblichen Methoden ab, die Sie im fünften Bande des Schauplatzes der Künste und Handwerker von Gallon beschrieben finden, und die ich, da sie wirklich Nachahmung verdient, hier kurz erzählen will.

Der Anfang der Operation wird damit gemacht, daß der Galmei durch ein Sieb geworfen wird, dessen Oeffnungen einen halben Zoll ins Gevierte haben, um die kleineren von den größeren Stücken abzusondern. Die letzteren

werden darauf im Setzfasse gewaschen, und man sucht alle Stücken aus, die zu sehr mit Bleiglanz, Kalkspath oder andern Bergarten vermischt sind.

Von diesem ausgelesenen Galmei werden sieben Zentner in einen Kalzinirofen eingetragen, und unter öfterem Umrühren mit eisernen Krücken, drei Stunden lang, bei einem ziemlich heftigen Feuer kalzinirt. Durch diese Operation verliert der Galmei ein Drittel seines Gewichts, ein Verlust, der nach Bergman und Watson in Kohlensäure und etwas Wasser besteht. Er ist hiedurch sehr mürbe geworden und hängt sich stark an die Zunge, ohne jedoch wie Kalk zu ätzen.

Nach dem Erkalten zerschlägt man ihn mit hölzernen Klöpfeln zu einem gröblichen Pulver und wäscht ihn, wenn er viel Bleierz enthält, auf einem mit einem Schlammkasten versehenen Waschheerd, der mit den Schlammheerden in unsern Pochwerken fast gleiche Einrichtung hat. Durch diese Operation wird ein ansehnlicher Theil des Bleierzes abgesondert, das durch das Kalzinirfeuer keine be-

trächtliche Veränderung erlitten hat, und nicht so mürbe geworden ist als der Galmei, und daher auch nicht in so kleine Stücke zerfällt als dieser.

Der Arbeiter theilt das, was sich im Heerd gesammelt hat, in drei Theile, wovon der dem Schlammkasten zunächst liegende grössere Theil, zur Seite gelaufen und in der Folge im Setzfasse ferner verarbeitet wird. Der mittlere nicht sehr beträchtliche Theil wird zur Seite des Heerdes geschlagen und noch einmal mit durch gewaschen, weil hier die Trennung des Galmeies vom Blei noch zu unvollkommen geblieben ist. Der obere, meistens Bleierz enthaltende Theil endlich, wird gleichfalls besonders gelegt und durchs Setzfass verarbeitet.

Durch dieses Verfahren sind zwar die gröbern Bleierztheile vom Galmei abgesondert; allein es bleibt noch ein beträchtliches davon, und alle Bergart bei dem zurück, was ich den ersten Theil nannte. Die Scheidung dieser geschieht im Setzfasse durch ein feines Drathsieb, dessen Oeffnungen anderthalb achtel Zoll lang und ein achtel Zoll weit sind. Zuerst sucht

der Arbeiter die feinem von den gröbern Theilen abzusondern, um dadurch eine Gleichförmigkeit zu erhalten, und dann scheidet er in einem andern Setzfasse den reinen Galmei von Bleierz und Erdarten, indem er das Sieb eine Zeitlang in zirkelförmiger Bewegung auf und niederstößt. Die erdigen Theile, als die leichtesten, setzen sich oben auf, und werden mit einem hölzernen halbzirkelförmigen Brettchen zusammen gezogen, und mit der messingernen Abhubkiste abgenommen; dann wird der Galmei von dem darunter liegenden Bleierz auf eben die Weise abgesondert, und nachdem er im Kalzinirofen getrocknet worden, auf einer Mühle, die völlig wie eine Mehlmühle eingerichtet ist, fein gemahlen. Das Bleierz, welches am Boden des Siebes sich befindet, und noch Galmeitheile enthält, wird in einen Kasten geworfen und besonders verarbeitet.

Das, was beim ersten Waschen im Setzfasse sich gesetzt hat, wird auf dem vorhin erwähnten Waschheerd aufs neue gewaschen, wodurch man abermals viele Bleierztheile oben im Heerd abgesondert erhält; der untere Theil wird im Kalzinirofen getrocknet und darauf ge-

mahlen. Das oben an liegende wird durch ein Sieb gesetzt, dessen Oeffnungen ein achtel Zoll ins Gevierte haben, und wobei das Verfahren eben so ist wie ich Ihnen oben erzählte; der hierdurch erhaltene Galmei wird ins Trockenhaus gebracht, und die Bleierztheile zu den andern im Kasten geworfen.

Schon vorhin sagte ich Ihnen, daß das abgesonderte Bleierz noch viel Galmei enthalte. Diesen sondert man dadurch ab, daß man alles mit eisernen Klöpfeln zerschlägt, und es dann im Setzfasse in einem Siebe behandelt, das einen Pferdehaarnen Boden hat, unter welchem sich ein anderer von Leinwand befindet. Der Arbeiter drückt das Sieb ins Wasser, daß dieses von unten auf hineindringt, worauf er es so im Kreise herum bewegt, daß die Trübe ablaufen kann, und die Bleitheile an den Boden des Siebes sinken. Die Theile des Galmeies, welche das Wasser nicht mit fortführen konnte, werden mit der Abhubkiste abgenommen und sind zum Trocknen geschickt.

Auf gleiche Weise behandelt man den Galmei, der beim zweiten Waschen durchs Sieb gegangen war.

Der Galmeischlamm (*slime*), welcher sich im Schlammkasten gesammelt hat, wird auf dem Schlammheerde (Tab. I. Fig. 4.) gewaschen. Ein Arbeiter wirft ihn aus dem Kasten nach *a*, während ein anderer ihn mit einer Kratze in den Heerd aufzieht. Die Trübung, welche durch das beständige Aufziehen entsteht, führt durch die Oeffnungen in *b* den Galmei, der sich in *c* größten Theils absetzt. Hier rührt der Arbeiter von Zeit zu Zeit das Gesenkte mit einer Schaufel auf, damit es vom Wasser in *d* geführt werde, und was sich hier zu Boden setzt, wird in zwei Theile abgetheilt, wovon der untere, der aus erdigen und Spaththeilen besteht, als untauglich weggeworfen, der obere aber zum Messingbrennen angewendet wird. Was in *a* und *c* zurück bleibt, behandelt man im Haarsieb um die erdigen Theile wegzuschaffen, worauf es getrocknet wird.

Dies ist das Verfahren mit Galmei, der sehr viel Bleierz enthält; reinere Sorten bedürfen dieser langwierigen Behandlung nicht. Man zerklopft sie nämlich nach dem Brennen, bearbeitet sie im Setzfasse und trocknet sie; was im Fasse sich sammelt, wird gleichfalls auf die oben beschriebene Weise behandelt.

Durch die bisher beschriebenen Operationen ist der Galmei zwar größten Theils von den dabei befindlichen fremden Theilen frei geworden; allein etwas ist noch dabei vorhanden, weil er noch nicht fein genug zertheilt war. Dieses scheidet man auf folgende Art.

Nachdem der Galmei gemahlen ist, wird er auf einem Waschheerd verarbeitet, den die 5te Fig. der 1ten Tafel darstellt. Der Arbeiter streut von dem Galmei ungefähr drei Zoll hoch auf die Waschbank *a*, ebnet ihn mit der Schaufel und schneidet mehrere Furchen der Länge nach hinein. Diese dienen dem Wasser, das sehr gelinde durch die Oeffnung *c* herein strömt, zur Leitung, und der Galmei wird auf diese Weise allmählig in *b* hinunter geleitet. Die Bleierztheile senken sich gleich oben an der Waschbank nieder, der reine Galmei in die Mitte des Heerdes und der Schlamm unten, wo man die Löcher *x*, wodurch die erdigen Theile abgeführt werden, nach einander verstopft, so wie sich der Heerd füllt. Um die Bleierztheile, welche das Wasser allenfalls zu weit hinabgeführt hat, wieder hinauf zu bringen, fegt der Arbeiter von Zeit zu Zeit, mit einem Haarbe-

sen über den Galmei in *b* von unten nach oben herauf. So geht die Operation fort, bis der Heerd voll ist. Der Wäscher sticht nun, etwa neun Zoll von der Waschbank, etwas von dem verarbeiteten Galmei heraus, und untersucht ihn in einem Seihertroge, ob sich noch Bleierztheile darin befinden; zeigt sich, daß hier die Grenze derselben sei, so sticht er ab, und das, was zwischen dieser Abtheilung und dem Schlamm an untern Ende sich befindet, wird herausgenommen und getrocknet, und ist alsdenn zur Verfertigung des besten Messings geschickt.

Der obere, das Bleierz enthaltende Theil, wird wieder im Haarsiebe behandelt und liefert noch etwas Galmei, der aber nicht zum Tafelmessing angewendet wird.

Der Schlamm (*slime*), welcher aus den feinsten Galmeitheilen besteht, wird in dem Heerd Fig. 2. auf die nämliche Weise behandelt, die ich schon oben beschrieben habe, und der hiedurch gewonnene Galmei wird gleichfalls nur zur Mengepresse verbraucht.

Durch dieses Verfahren wird der Galmei ganz außerordentlich rein und frei von aller schädlichen Beimischung, und es liegt daher

gewiß nicht an diesem wichtigen Ingredienz, daß das damit verfertigte Messing nicht dieselbe Güte erhält, als das Deutsche und Niederländische, das noch besser werden würde, wenn hier auf die Reinigung des Galmeies die nämliche Sorgfalt verwendet würde.

Nach einer angestellten Berechnung, wird durch diese Behandlung aus einer Tonne, oder zwanzig Zentnern rohen Galmei, zehn und ein Viertel Zentner präparirter erhalten. Das Arbeitslohn dafür beträgt zwei Pfund acht Schillinge und drei Pence, folglich kommt der Zentner präparirter Galmei auf neun Schillinge und neun Pence zu stehn, welches ungefähr zwei Thaler zwanzig gute Groschen Konventionsgeld ausmacht.

Das übrige Verfahren beim Messingbrennen selbst, ist in der Hauptsache von dem unsrigen nicht verschieden, nur darin weicht es ab, daß man dazu allein granulirtes Kupfer anwendet, welches den Vortheil gewährt, daß man es gleichförmiger mit dem Galmei vermischen kann, als wir es mit dem Gaarkupfer können.

Die Verhältnisse der Ingredienzien zum Tafelmessing sind:

34 Pf. Kupfer, 33 bis 40 Pf. Galmei, 28 Pf. Mengepresse und 18 Pf. Abfall.

Hieraus erfolgt eine Tafel von 96 Pfund an Gewicht, denn man rechnet hier, daß drei Pfund Galmei, ein Pfund Zuwachs oder Zink liefert.

Zum Stückmessing, das hier sehr viel gefertigt und an die Fabriken in Birmingham verkauft wird, sind die Verhältnisse:

45 Pf. Kupfer, 28 Pf. Galmei, 30 Pf. Slime, oder auch nur 60 Pf. vom letztern allein, und man erhält daraus 70 Pf. Metall.

Gewöhnlich werden, wie bekannt, auf jeden Guß zwölf Stunden gerechnet; man machte den Versuch, ihn in acht Stunden zu beenden, und er gelang ganz vollkommen; das erhaltene Messing hatte die gehörige Dehnbarkeit und auch der Zuwachs erfolgte regelmäßig. Dies verdient auch von unsern Messingfabrikanten eingeführt zu werden, denn man verfertigt dadurch nicht nur in derselben

Zeit ein drittel Metall mehr, als auf die gewöhnliche Weise, sondern erspart auch beträchtlich an Kohlen.

Ein gewisser Herr James Emmerson hat in der Nähe von Bristol eine Fabrik angelegt, um den Zink aus Blende und schlechteren Galmeiarten zu gewinnen. Ich habe nicht Gelegenheit gehabt, seine Vorrichtung dazu zu sehn, mir ist aber versichert worden, daß er jährlich äußerst beträchtliche Quantitäten von diesem Metall gewinnt, womit er nicht nur die Metallfabriken in England versorgt, sondern auch noch davon nach Holland ausführt. Er verfertigt auch Messing, auf eine Art, wofür er ein Patent erhalten hat, weil er sich dazu statt des Galmeies, des granulirten Zinks bedient. Er machte auf der Messinghütte der Kompanie Versuche damit, die sehr vortreflich ausfielen, und wozu er sich folgender Verhältnisse bediente.

70 Pf. Kupfer, 10 Pf. Zink und 50 Pf. mit Kohlenstaub gemischter Galmei, womit er die Tiegel so beschickte, daß er zuerst eine gute Hand voll Galmei in den Tiegel warf, darauf

die Zinkgranalien und endlich den übrigen Theil des Galmeies, mit welchem das Kupfer gemischt war. Dies gab eine Tafel von hundert und fünf Pfund, also fünf und dreißig Pfund oder ein Drittel Zuwachs.

Auch dieses Verfahren würde mit grossem Vortheil von unsern Messingfabrikanten nachgeahmt werden können, weil sie dadurch ein Feuer zur Mengpresse ersparen würden, den Abfall zum Stückmessing einschmelzen könnten, und ausserdem der Zink aus Materialien gewonnen würde, die man so, wie sie da sind, nicht zum Messingmachen anwenden kann.

Die gefertigten Messingtafeln werden, nachdem sie zerschnitten sind, nach der Messingmühle abgeliefert, wo man sie unter Walzen eben so bearbeitet, als das Kupfer auf der Kupfermühle, nur mit dem Unterschiede, dass man das Messing stets kalt walzt, dasselbe, nachdem es einige Male durch gelaufen ist, glüht und erkalten lässt, und so abwechselnd fortfährt, bis es die gehörige Dicke erhalten hat.

Das Glühn des Messings geschieht hier in Glüheöfen, die fünf Fuß lang, vier Fuß breit und sechs Fuß hoch sind, und mit einer Fallthüre verschlossen werden können, die aus einem eisernen, mit Backsteinen ausgefüllten Rahmen besteht. An jeder Seite eines solchen Ofens ist ein Heerd angebracht, auf welchem mit Steinkohlen gefeuert wird, deren Rauch durch eine Oeffnung oben im Gewölbe des Ofens in den Rauchfang geht, der den ganzen Ofen einschließt.

Die Platten werden auf eiserne Wagen gestellt, die auf einem Gerüste stehn, das an einer beweglichen Spindel angebracht ist, und mit der Sohle des Ofens gleich hoch steht, auf der eiserne Schienen angebracht sind, worauf die Räder des Wagens laufen. Das Gerüst hält zwei solcher Wagen, wovon der eine mit Platten besetzt wird, während der andere im Ofen steht. Sind die Platten gehörig durchgeglüht, (*annealed*) so wird der Wagen vermöge zweier Winden, die an dem Spindelbaum angebracht sind, auf das Gerüst gezogen, und man dreht es nun so, daß der andere beladene Wagen in den Ofen geschoben werden kann.

Die Feurung mit Steinkohlen macht diese Art das Messing zu glühen nothwendig, die nach meinen Einsichten nichts weniger als zur Nachahmung zu empfehlen ist, denn ich bin überzeugt, daß hierin ganz allein die Ursache liegt, warum das englische Messing dem deutschen nicht an Güte gleich kommt, indem es gemeiniglich voll kleiner Risse ist. Diese entstehen unstreitig dadurch, daß man das Metall, dessen Fasern bis aufs höchste durch das Walzen ausgedehnt sind, plötzlich einer heftigen Hitze aussetzt, (denn der Ofen wird immer erst in volle Gluth gebracht, ehe man den Wagen einschiebt,) die die Ausdehnung derselben so schnell vermehrt, daß sie zerspringen und dadurch diese Risse veranlassen. Ueberhaupt scheint mir das Walzen beim Messing nicht so vorthellhaft als unser Hämmern, denn das rohe Messing besteht aus lauter Fasern, die man deutlich wahrnehmen kann, wenn man ein Stück zerbricht oder zerschneidet; durch das Walzen werden diese Fasern eben neben einander ausgestreckt, durch das Hämmern aber werden sie, wenn ich so sagen darf, in einander gefilzt, und erhalten dadurch mehr Festigkeit und Zusammenhang als durchs Walzen.

Die ausgewalzten Platten werden zu Kesseln von allerlei Gröſſe ausgeschmiedet, vorzüglich aber werden daraus Gefäſſe verfertigt, die man Neptune's nennt, und die zum Handel nach der Küſte von Guinea in außerordentlich groſſen Quantitäten verbraucht werden. Sie haben die Geſtalt einer Schüssel und halten gemeinlich dreißig bis drei und dreißig Zoll im Durchmesser, ſind vier Zoll tief und haben einen eben ſo breiten Rand; ſie werden ſo äußerſt dünn gemacht, daſſ ſie faſt dem Knittergolde gleich kommen.

Es iſt merkwürdig, daſſ man noch nicht hat in Erfahrung bringen können, wozu die Afrikaner dieſe Gefäſſe gebrauchen, die von Liverpool in ſehr groſſen Quantitäten jährlich ausgeführt werden, da man ſie außerdem noch auf andern Meſſingwerken verfertigt. Die nach der Küſte von Guinea fahrenden Kapitaine verſichern einſtimmig, daſſ ſie ſo wenig, als ihre Gefährten dieſe Gefäſſe nie in den Wohnungen der Einwohner an den Küſten und Flüssen angetroffen haben, ſie werden alſo wahrſcheinlich tief in das Innere von Afrika verführt.

Hier haben Sie nun die Beschreibung des Bergwerks der Insel Anglesea und der dazu gehörigen Schmelzwerke und Fabriken; es wird mir schmeichelhaft seyn, wenn ich Ihre Erwartungen nicht ganz unbefriedigt gelassen habe. Ich kann indessen diesen Brief nicht schliessen, ohne Ihnen noch einen kurzen Auszug aus dem Berichte einer Kommitte des brittischen Unterhauses über den gegenwärtigen Zustand der Bergwerke und des Kupferhandels zu geben, weil Sie dadurch die richtigste Vorstellung von der Wichtigkeit dieses Handelszweiges erhalten werden.

Bis in die Mitte des achtzehnten Jahrhunderts, war der Kupferhandel ganz allein in den Händen der Bergwerksbesitzer von Kornwall, denn was andere Provinzen von diesem Metalle lieferten, war zu unbedeutend um Einfluss auf den Preis haben zu können. Nun aber wurde das Bergwerk in Anglesea entdeckt, und brachte bald jährlich sechzig tausend Zentner Kupfer zu Markte, wozu das Erz mit sehr geringen Kosten gewonnen wurde, weil es, wie Sie gesehen haben, so nahe an der Oberfläche lag, dafs kein kostbarer Bau nöthig war, und die

Ableitung der Grubenwasser nicht den geringsten Aufwand erforderte, da sie wegen ihres Kupfergehalts die Kosten reichlich ersetzten. Hiedurch kam der Kupferbau in Kornwall sehr in Verlegenheit, weil mehrere Jahre lang die Besitzer beider Bergwerke sich einander aus dem Felde zu schlagen suchten, indem sie zu sehr niedrigen Preisen ihr Metall verkauften. Kornwall unterlag sehr bald in diesem Kampfe, denn die Erze setzen in den dasigen Gängen stark in die Tiefe, und die Grubenwasser können nur durch Dampfmaschinen gewältigt werden, die nach Boltons Angabe allein jährlich 60,000 Tonnen (1,200,000 Zentner) Steinkohlen erfordern. Man suchte daher die Sache auszugleichen, und 1785 kam ein Vergleich zu Stande, vermöge welchem sich beide Theile in eine Kompanie vereinigten, die sich anheischig machte, den grölsten Theil der Erze beider Bergwerke, für den Durchschnittspreis von fünf und sechzig Pfund Sterling die Tonne (das heißt für so viel Erz, als zu einer Tonne Kupfer erforderlich ist) zu bezahlen, und das Kupfer gleichfalls im Durchschnitt, zu neun und siebenzig Pfund Sterling zu verkaufen.

Diese Kompanie bestand nur bis 1790, während welcher Zeit man den Preis der Tonne Kupfer auf fünf und achtzig Pfund Sterling hinauf getrieben hatte; doch blieb man dabei nicht stehn, sondern durch allerlei Kunstgriffe, wobei beide Theile sich unterstützten, brachte man es dahin, daß 1798 die Ostindische Kompanie das Kuchenkupfer (*cake copper*) mit hundert und acht Pfund Sterling die Tonne bezahlte, und Bolton, ein berühmter Metallfabrikant in Birmingham, ein Jahr nachher, für die nämliche Gattung von Metall, hundert und vier und zwanzig Pfund Sterling geben mußte, weil er sich mit der brittischen Regierung in einen Kontrakt für zwölf hundert Tonnen Kupfermünze eingelassen hatte, wovon der Penny zwei Loth wiegen sollte, der ihm selbst aber unter diesen Umständen höher zu stehen kam.

So wie sich die Quantität des jährlich gewonnenen Kupfers vermehrte, beeiferte sich auch der Industriefleiß der Britten, den Ueberfluß vortheilhaft an Ausländer zu verkaufen, der ihnen übrig blieb, ungeachtet die Konsumtion dieses Metalls im Lande selbst beträchtlich

vermehrt worden war. Die Admiralität hatte nämlich zur Zeit des Amerikanischen Krieges, das Beschlagen der Schiffe der königlichen Flotte mit Kupferplatten, und den Gebrauch der kupfernen Stäbe und Ruderangeln, statt eiser-
ner, allgemein eingeführt, wozu eine sehr große Quantität Kupfer erfordert wurde, denn die Anglesea Kompanie lieferte dazu, vermöge eines Kontrakts mit der Admiralität, während meines Aufenthalts auf ihren Werken, jährlich zwölfhundert Tonnen.

In Birmingham und andern Orten entstanden Fabriken, die aus Kupfer und Messing eine außerordentliche Mannigfaltigkeit von Sachen verfertigten, die sich wegen ihrer geschmackvollen Formen, sehr schnell über ganz Europa verbreiteten, und hauptsächlich aus Knöpfen, plattirten Sachen und Gusswaaren aus Messing bestehen. Sie werden es sich gewiss noch erinnern, daß vor dem Jahre 1780 diese Sachen in unserm Vaterlande noch ganz unbekannt waren; der angesehenste, wie der niedrigste Mann, trug Knöpfe an seiner Kleidung, die der Knopfmacher oder Gürtler des Orts verfertigt hatte; wer keine silberne Schnal-

len bezahlen konnte, trug welche von Messing oder Tomback, die der Rothgiefser lieferte, der auch die Beschläge an Komoden und Schränken und hundert andere Dinge verfertigte, die jetzt selbst der niedrigste Bürger vom Kaufmann holt, der sie aus englischen Fabriken einkauft.

Aus dem Berichte des Zollamtes an die Kommitte des Unterhauses, werden Sie sehn, wie groß die Quantität von Messing- und plattirten Sachen ist, die von 1790 bis 1798, wo diese Fabriken ihren höchsten Flor erreicht hatten, ausgeführt worden ist.

1790	—	38,295 Ctnr.	werth	171,338 Pf. St.
1791	—	46,482	—	209,769 - -
1792	—	62,770	—	282,469 - -
1793	—	71,976	—	320,672 - -
1794	—	61,991	—	279,066 - -
1795	—	61,054	—	275,888 - -
1796	—	63,670	—	286,562 - -
1797	—	48,688	—	219,099 - -
1798	—	46,908	—	211,093 - -

Die Ausfuhr von verarbeitetem Kupfer betrug in eben diesem Zeitraume:

1790	— 61,275 Ctnr.	werth	324,943 Pf. St.	
1791	— 61,643	—	358,844	-
1792	— 82,606	—	437,043	-
1793	— 88,006	—	465,030	-
1794	— 90,765	—	482,188	-
1795	— 82,864	—	458,772	-
1796	— 87,462	—	462,431	-
1797	— 74,964	—	397,475	-
1798	— 78,048	—	413,840	-

In neun Jahren hat also England ausgeführt,
an Messing- und plattirten Sachen:

501,834 Zentner, an Werth 2,255,959 Pfund
Sterling.

An Kupfer: 709,633 Zentner, an Werth
3,780,566 Pfund Sterling.

Ueberhaupt also an Metallwaaren aus
Kupfer:

1,211,467 Zentner, deren Werth insgesamt
6,035,525 Pfund Sterling oder 36,213,150
Reichsthaler beträgt.

Rechnen Sie zu diesem nun noch die Konsum-
tion im Lande, die man ohne Uebertreibung
auf die Hälfte der obigen Quantität ansetzen

kann, da der Schiffbau so große Quantitäten Kupfer erfordert, indem auch der größte Theil der Kauffahrer damit beschlagen ist, und die vielen anderen Fabriken kupferne Geräte gebrauchen, so werden Sie sich von dem Umfange des bisherigen Kupferhandels der Engländer und von der Anzahl von Menschen, die er ernährte, einen Begriff machen können.

Aus den oben mitgetheilten Ausfuhrlisten ergibt sich indessen, daß dieser Handel in den letzten Jahren beträchtlich sich wieder vermindert hat. Die Ursachen hievon sind nach dem Bericht der Kommitte, der jetzige enorme Preis des Kupfers, der hauptsächlich dadurch veranlassen wird, daß erstlich die Bergwerke in Kornwall in den letzten Jahren nicht mehr so ergiebig gewesen sind als zuvor, und daß die Erze an Gehalt verlohren haben, und zwar so beträchtlich, daß jetzt aus hundert Tonnen Erz, aus welchen vormals elf und eine halbe Tonne Kupfer erhalten wurden, nur neun Tonnen gewonnen werden. Zweitens, daß die Arbeitslöhne und die Preise der Materialien zum Bergbau um das Doppelte gestiegen sind, und man doch wegen der größern Teufe der

Gruben, von letzteren weit mehr verbraucht; dafs daher sehr viele Gruben in Zubusse gefallen sind, die sich gegenwärtig zu den Ausbeute-Gruben wie 63:11 verhalten.

Hiezu kommt nun ferner, dafs in mehreren Staaten, namentlich in den Erbstaaten des Kaisers und in Rußland, die Einfuhr solcher Waaren verboten worden ist, wo man, wie in Frankreich, Italien und Deutschland angefangen hat, dergleichen Sachen selbst zu fabriziren, und zwar mit solchem Erfolg, dafs sie den ihrigen an Güte beinahe gleich kommen, und gleichwohl wohlfeiler verkauft werden können.

Dies Zeugniß, das vorzüglich den deutschen Fabriken im brittischen Senate gegeben ist, verdiente allgemein in unserm Vaterlande bekannt gemacht zu werden, damit doch endlich der Wahn aufhöre, dafs nur, was aus England kommt, geschmackvoll gearbeitet und unseres Geldes werth sey. Vielleicht entschlösse man sich dann, dem Beispiele der brittischen Großen zu folgen, und auch eine Ehre darin zu suchen, nur solche Kleidungs-

stücke und andere Sachen zu gebrauchen, die aus vaterländischen Produkten im Vaterlande selbst verfertigt sind. Dadurch würde unsern Fabriken am sichersten und schnellsten aufgeholfen, und es würden sehr wesentliche Quellen verstopft werden, durch welche jährlich große Summen ins Ausland fliessen ohne je wieder zurück zu kehren.

Leben Sie wohl!

Erklärung der Kupfertafeln.

Fig. 1. 2. 3. der ersten Tafel geben die Abbildung einer gewöhnlichen englischen Roststelle.

Fig. 1. Die Roststelle im Grundriss mit dem daran liegenden Kondensor *e*.

Die punktirten Linien in *b* deuten die Kanäle an, welche zu Luftzügen dienen und die mit Steinkohlen angefüllt werden, um das Erz anzuzünden.

e. Der obere Kanal, worin sich die Schwefeldämpfe sammeln.

d. d. Die Seitenkanäle, welche die Schwefeldämpfe in den Kondensor leiten.

Fig. 2. Ansicht der Länge nach.

a. a. a. a. Die Zuglöcher.

b. b. Der Theil des Erzes, welcher über das Mauerwerk hervorragt und mit grossen Schiefersteinen bedeckt ist.

c. c. Der obere Kanal.

Fig. 3. Ansicht in der Breite.

a. Zugloch.

b. Der hervorragende Theil des Erzes.

c. Der obere Kanal.

d. Seitenkanal.

e. Kondensor.

Fig. 4 und 5 der ersten Tafel, sind Galmeiwaschheerde, die aber nicht nach dem unten befindlichen Maasstabe gezeichnet sind, weil die Verhältnisse willkürlich sind. Die Buchstaben haben auf die Beschreibung des Waschprozesses im letzten Briefe Bezug.

Die zweite Tafel enthält die Abbildung eines konischen Röstofens.

Fig. 1. Grundriss des Ofens.

a. Oeffnung in der Mitte, wodurch das Erz in den Keller gestossen wird.

b. b. b. b. Die vier untern Thüren.

c. Das Fundament.

d. Die Mauer, worauf der Kondensor ruht.

e. Der Kondensor.

Fig. 2. Ansicht von der Seite.

bb. Zwei Thüren,

c. Das Fundament.

dd. Mauer, worauf der Kondensor ruht,

e. der Kondensor.

f. Bogen, wodurch der Kanal g läuft, welcher die Schwefeldämpfe in den Kondensor führt.

Fig. 3. Ansicht von vorne.

bb. Zwei Thüren,

cc. Das Fundament.

dd. Mauer, worauf der Kondensor ruht.

e. Der Kondensor.

h. Der Keller.

Dritte Tafel.

Fig. 1. Grundriss.

a. Der Rauchfang.

e. Der Rost.

ff. Sandsteine oder andere feuerfeste Steine, woraus der Ofen vom Rost an verfertigt werden muß.

Fig. 2. Durchschnitt des Probierofens.

a. Der Rauchfang.

b. Der Heerd.

c. Der Aschenfall.

d. Der Windfang.

g. Der Punkt, wo der Schmelztiegel eingesetzt wird.

Fig. 3. Perspektivische Ansicht.

a. Der Rauchfang, welcher 25 bis 30 Fuß perpendikuläre Höhe hat.

b. Obere Mündung des Heerdes.

ff. Sandsteine oder andere feuerfeste Steine zur innern Bekleidung.

Soll in diesem Ofen geschmolzen werden, so legt man glühende Kohlen auf den Rost, dessen Stäbe lose liegen, daß man sie herausnehmen kann, und überschüttet sie mit nicht zu kleinen todten Kohlen. In diese setzt man in die Gegend von *g.* den Tiegel, doch so, daß er nicht schief zu stehen komme. Dann füllt man den Ofen völlig mit Kohlen voll, und bedeckt die obere Mündung mit zwey Backsteinen, oder mit einer passenden eisernen Platte. So wie die Kohlen wieder brennen, muß der Tiegel bei anhaltenden Schmelzungen in die Höhe gezogen, und mit frischen Kohlen überschüttet werden.

Bey Siegfried Lebrecht Crusius
in Leipzig und in allen Buchhandlun-
gen sind auch nachstehende Schriften
zu haben.

Charpentier's, Joh. Friedr. Wilh., mineralogische
Geographie der Churs. Lande, mit Kupf. und einer
illum. petrograph. Charte. gr. 4. 1778. 4 thl. 12 gr.
— die Charte besonders 16 gr.

Cramers, J. A., Anfangsgründe der Metallurgie,
mit vielen Kupfern, 1ster, 2ter und 3ten Theils,
11 Band. fol. 775 und 777. 6 thl. 16 gr.

Gläfers, Fr. Gottl., Versuch einer mineralogischen
Beschreibung der gefürst. Grafsch. Henneberg,
Chursächs. Antheils, mit 1 illum. Charte. gr. 4.
775. 1 thl. 4 gr.

— die illuminirte Charte besonders. 4. 16 gr.

— Beyträge zur Naturgeschichte und Bergpolicey-
wissenschaft, in 4 Abhandlungen, mit Kupf. gr. 8.
780. 10 gr.

Groß, J. F., Grundsätze der Blitzableitungskunst, ge-
prüft und durch einen merkwürdigen Fall erläu-
tert: nach dem Tode des Verfassers herausgege-
ben von J. F. W. Widenmann, mit 1 Kupfer.
gr. 8. 796. 18 gr.

Kronstedt's, Axel von, Versuch einer Mineralogie,
aufs neue aus d. Schwed. übersetzt und nächst ver-
schiedenen Anmerkungen vorzüglich mit äußern
Beschreibungen der Fossilien vermehrt von A. G.
Werner. 11 B. 11 Th. gr. 8. 780 16 gr.

Lempe's, J. F., gründliche Anleitung zur Markschei-
dekunst, nebst Fortsetzung. Mit Kupfern. gr. 8.
782 u. 792. 2 thl. 6 gr.

Lenz, Dr. J. G., Versuch einer vollständigen Einleitung zur Kenntniss und Gebrauch der Mineralien.

1r u. 2r Band. gr. 8. 794. 95. 3 thl.

Löschers, C. J., bergmännische Briefe über verschiedene Gegenstände des Freybergischen Bergbaues, mit 5 Kupfern. 8. 786. 10 gr.

— — Uebergangsordnung bey der Kristallisation der Fossilien, wie sie aus einander entspringen und in einander übergehen, m. 6 Kupf. 4. 795. 16 gr.

Oryktognosie, oder Handbuch für die Liebhaber der Mineralogie, vermittelt welchen die Mineralien aus ihrer äußerlichen Beschaffenheit leicht zu erkennen, von einander zu unterscheiden und andern kenntlich zu machen sind. 8. 792. 16 gr.

Retzius, A. J., Versuch einer Aufstellung des Mineralreichs, ein Handbuch zum Gebrauch bey Vorlesungen, a. d. Schwed. übersetzt. gr. 8. 798. 1 thl. 4 gr.

Wallerius, J. Gottsch., Anfangsgründe der Metallurgie, besonders der chymischen, aus d. Lat. mit 1 Kupf. gr. 8. 770. 20 gr.

— physische Chemie, ins Deutsche übersetzt mit Anmerk. von Chr. Andr. Mangold, 2te Auflage mit Anmerk. von Chr. Ehrenfr. Weigel, 2 Bände mit Kupf. gr. 8. 776-80. 3 thl. 12 gr.

Weigels, Chr. Ehrenfr., Einleitung zur allgemeinen Scheidekunst. 1ster bis 3n Bandes 2r Theil, allgemeine Bücherkunde enthaltend. gr. 8. 788 bis 794. 9 thl.

Werth, der verkannte, des Sächs. Bergbaues und desselben gute Sache. gr. 8. 781. 5 gr.

Widenmanns, I. F. W., Handbuch der Mineralogie, mit einer Farbentabelle und 1 Kupf. gr. 8. 794. 3 thl.

Viertes Supplement.

Neue Verlagsbücher

von

Siegfried Lebrecht Crusius

in Leipzig.

Jubilate - Messe 1800.

- Beyer's, I. R. G., Museum für Prediger. 3n B. 2s Stück.
gr. 8. 18 Gr.
- Beyer's, I. R. G., die Geschichte der Urwelt, in Predig-
ten. 2n Bandes, 4r Heft. gr. 8. 16 Gr.
- Blumhoff, I. G. L., über die rechte Construction der
Wellfüße oder Kämme zu einem gleichförmigen Ge-
bläse besonders bey Hochöfen und Frischheerden, nach
Rinnman, Elvius etc. Mit Zusätzen und eignen v. C. H.
Stünkel, mit Kupf. gr. 4. 18 Gr.
- Brescius, C. Fr., Ueber die Frage: ist das Kantische
Moralprincip hinreichend zu bestimmen, was Tugend
sey, und unsre Freude über die Ausübung derselben zu
erklären? 8. 4 Gr.
- Correspondance d'une petite famille réunie et publiée
par un ami des adolescents, imitée de l'allemand de
Mr. C. F. Weisse par I. La Chaise. Tom. III. et IV.
8. 2 Rthlr.
- Dawes, Ricardi, Miscellanea critica, iterum edita. Cura-
vit et appendicem adnotationis addidit Th. Burgefs.
Tertium edidit et praefatus G. Chr. Harless. 8maj.
1 Rthlr. 16 Gr.
- Flügge's, C. W., Geschichte des Glaubens an Unsterb-
lichkeit, Gericht und Vergeltung. 3n u. letzten Bdes.
2te Abtheil. gr. 8. 1 Rthlr. 16 Gr.

Auch unter dem Titel:

- — Geschichte der Lehre vom Zustande des Men-
schen nach dem Tode in der christlichen Kirche. 2ter
Theil. gr. 8. 1 Rthlr. 16 Gr.
- Förster's, M. I. C., vollständige biblische Geschichte von
neuem durchaus praktisch bearbeitet für die gebildete-
re Jugend, 2s Bändchen. 8. 20 Gr.
- Geissler's, I. G., der Drechsler, oder prakt. Lehrbegriff
der gemeinen und höhern Drehkunst. 3n Bs. 1r Theil,
mit 20 Kupf. gr. 4. 2 Rthlr. 12 Gr.

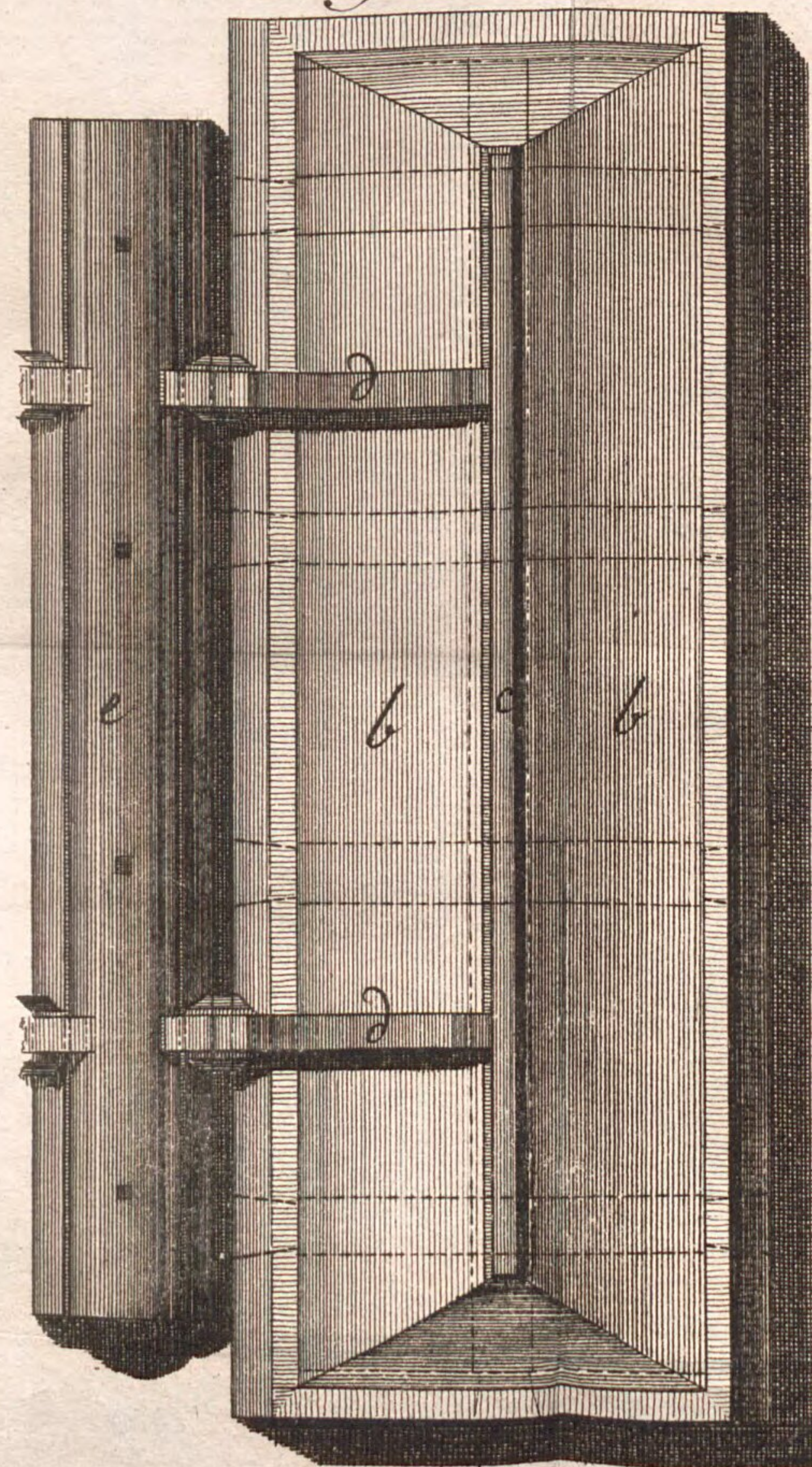
- Götzens, I. A. E., erster Nachtrag zur Naturgeschichte der Eingeweidewürmer. Mit Zusätzen u. Anm. herausgeg. von D. I. G. H. Zeder, mit 6 Kupf. gr. 4. 4 Rthlr. 8 Gr.
- Handbuch, exegetisches, des neuen Testaments. 6tes Stück, neue verbesserte Aufl. gr. 8. 18 Gr.
- — desselben, 7s Stück, neue verb. Aufl. gr. 8. 18 Gr.
- Horatii, Q. Flacci, Opera, illustravit C. G. Mitscherlich. Tom. I. et II. 8maj. auf Velinpapier. 13 Rthlr. 8 Gr.
- — — — auf französ. Papier. 8 Rthlr.
- — — — Druckpapier. 6 Rthlr.
- Jagemanns, Chr. I., Anfangsgründe von dem Bau und der Bildung der Wörter in der italiänischen Sprache nach der ächt Toskanischen Mundart. gr. 8. 21 Gr.
- Lentins, Dr. A. G. L., Briefe über die Insel Anglesea, besonders in Hinsicht auf das dasige Kupferbergwerk, etc. mit 3 Kupf. 8. 1 Rthlr. 4 Gr.
- Planks, Dr. G. I., Geschichte der Entstehung, der Veränderung und der Bildung unseres protestantischen Lehrbegriffs vom Anfang der Reformation bis zur Einführung der Konkordienformel. 6r und letzter Band mit Registern über alle 6 Bände. gr. 8. 3 Rthlr. 8 Gr.

Auch unter dem Titel:

- — Geschichte der protestantischen Theologie von Luthers Tode bis zur Einführung der Konkordienformel. 3r u. letzter Band. gr. 8. 3 Rthlr. 8 Gr.
- Quedenfelds, Chr., Grundsätze der französ. Sprache, mit Beispielen aus französischen Schriftstellern belegt, und durchgängig mit zweckmäßigen und lehrreichen Uebungssätzen versehen. gr. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.
- — Angenehme und lehrreiche Lesestücke für Anfänger in der französ. Sprache. gr. 8. 12 Gr.
- Retzii, A. I., Fauna Suecica. 8maj. 1 Rthlr. 12 Gr.
- Schillers, Fr., Gedichte. 8. auf Velinpapier.
- — — — auf Druckpapier.
- — kleine prosaische Schriften vermischten Inhalts etc. 2ter Band auf Schreibpapier. 1 Rthlr. 12 Gr.
- — — — auf Druckpapier. 1 Rthlr. 4 Gr.
- Thieme's, M. K. T., Erste Nahrung für den gesunden Menschenverstand. 4te verb. Auflage. 8. 6 Gr.
- Tromsdorf's, I. B., Journal der Pharmacie für Aerzte und Apotheker. 8n Bs. 18 Stück, mit Kupf. 8. 1 Rthlr. 12 Gr.
- Weber's, Dr. C. G., Litteratur der teutschen Staatengeschichte, 1r Band. Allgemeine Litteratur, und insbesondere von Oesterreich, Böhmen und den Ländern des Bayrischen Creises. gr. 8. 3 Rthlr. 8 Gr.

Grundriss der
Roststelle.

Fig. 1.



Waschherde zum Gälmei.

Fig. 4.

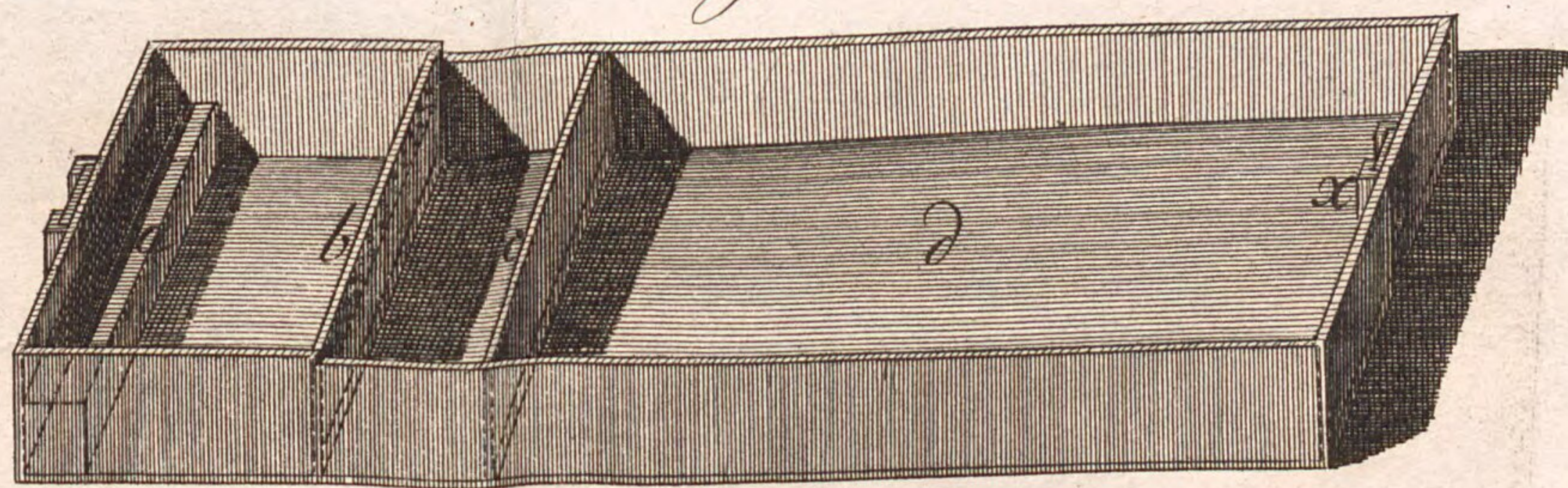
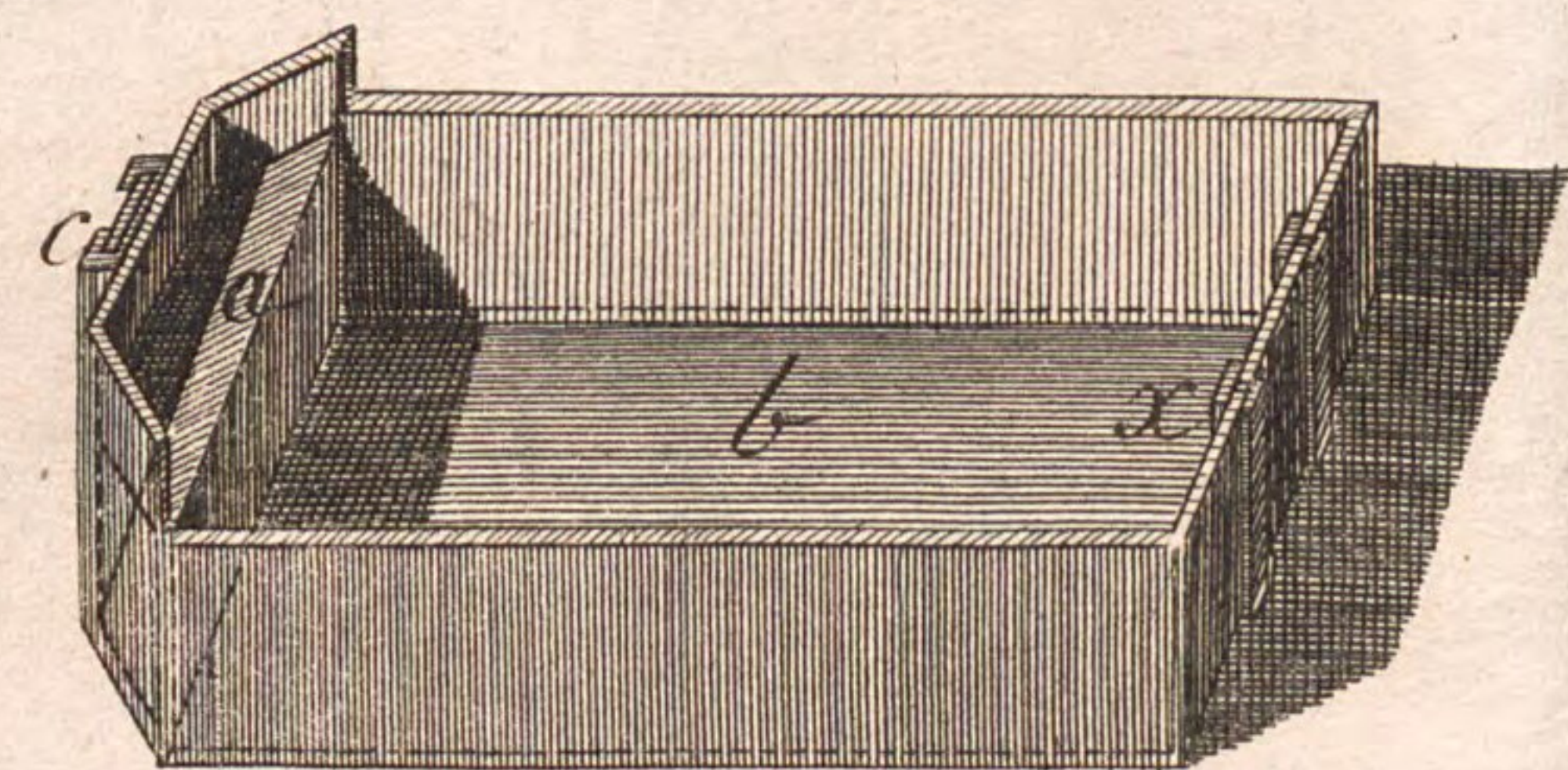


Fig. 5.

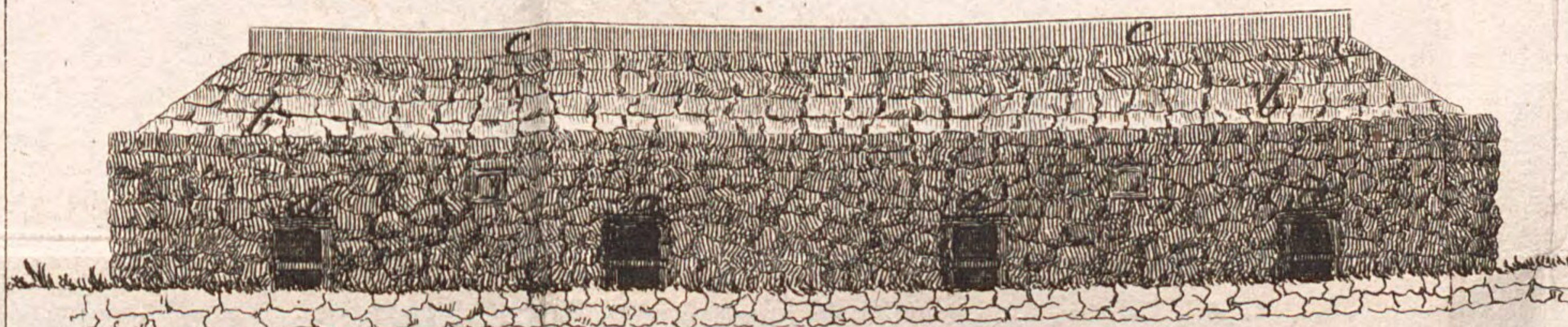


Tab. 1.

Abbildung einer Rost = Stelle.

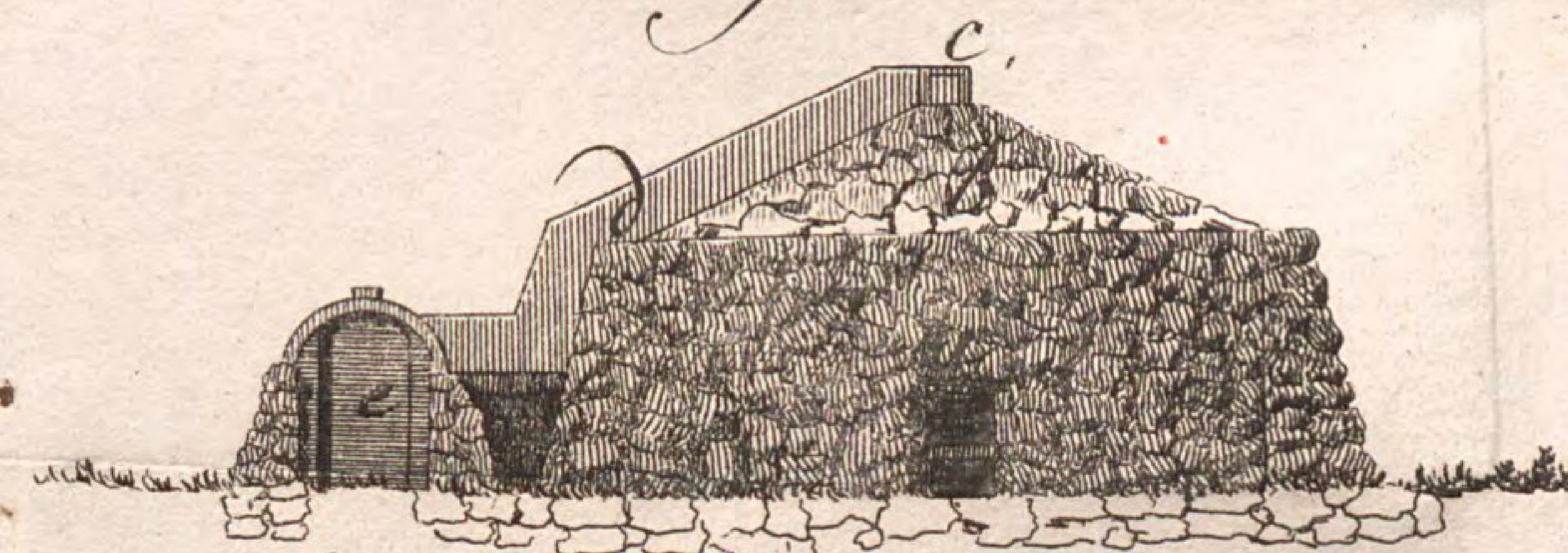
Ansicht der Länge nach.

Fig. 2.



Ansicht in der Breite.

Fig. 3.



Maasstab von 80 Fufs.

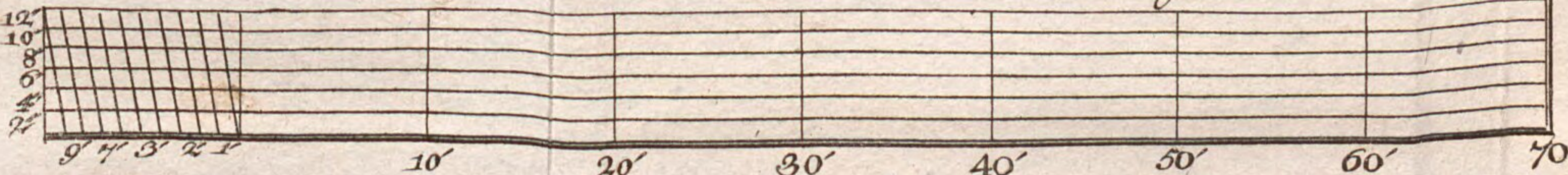


Abbildung eines conischen Röstofens.

Ansicht von der Seite

Grundriss.

Ansicht von vorne.

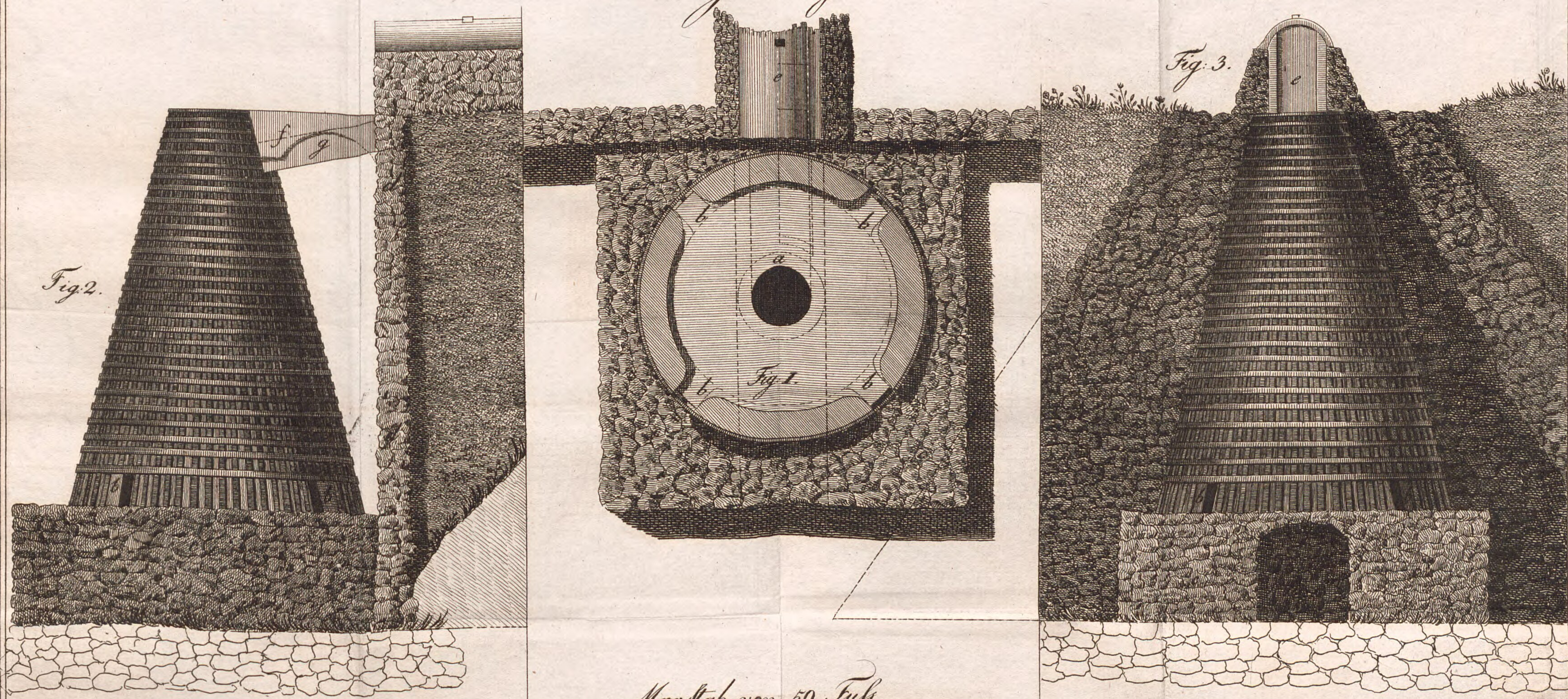


Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Maassstab von 50 Fuss.

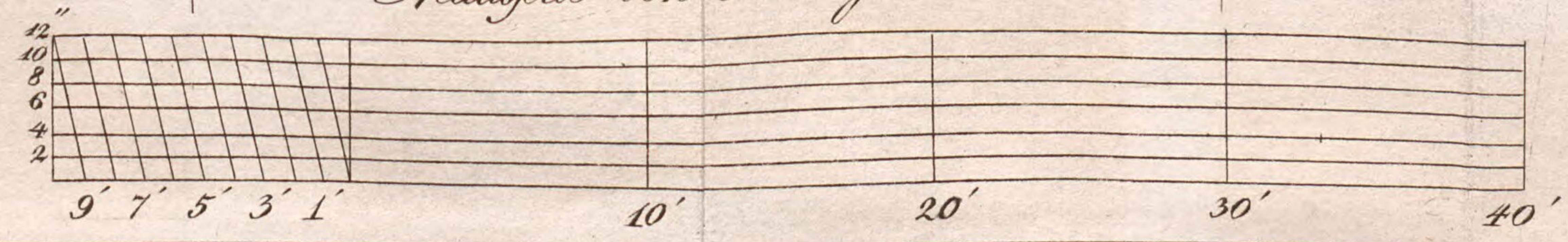
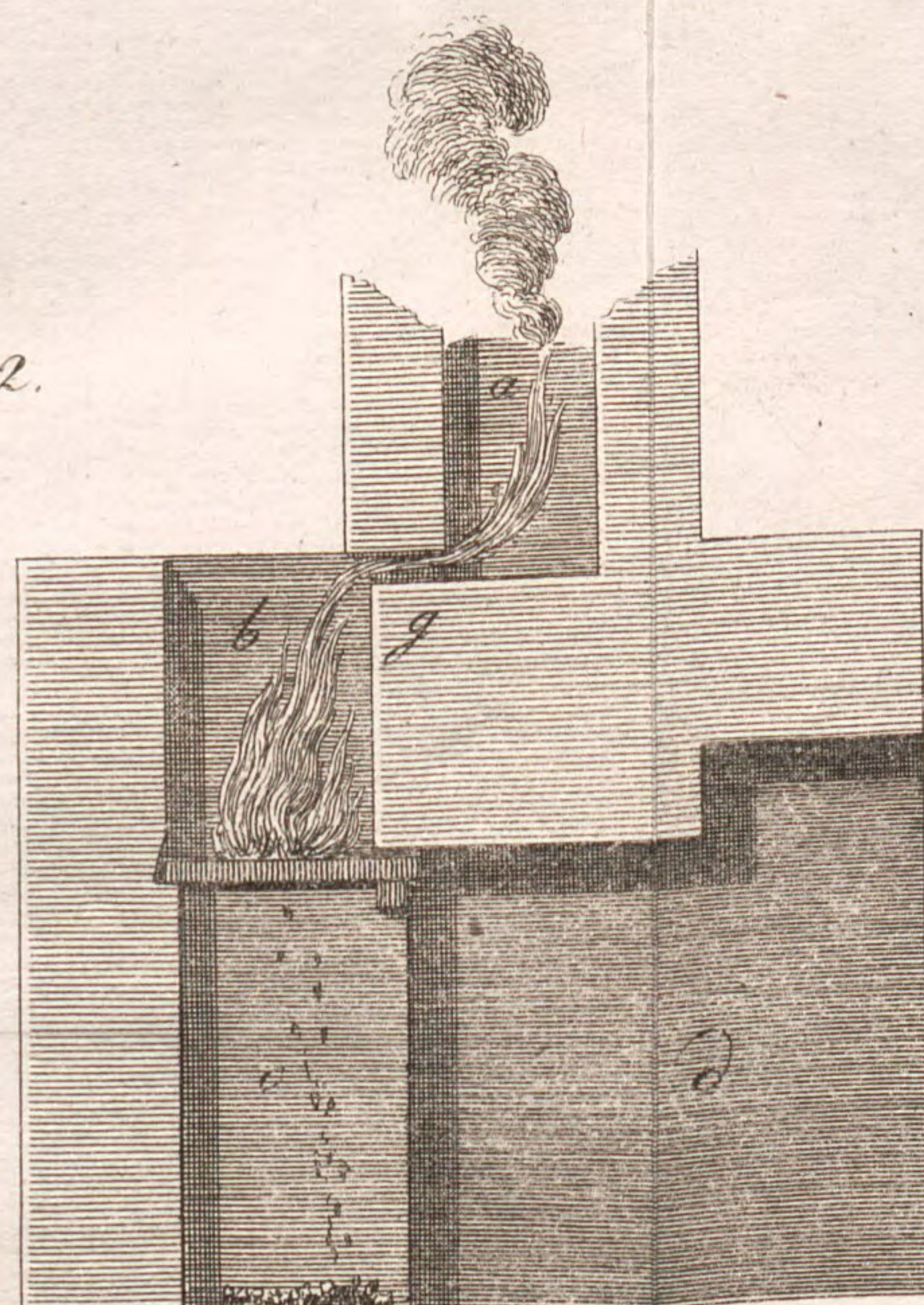


Abbildung eines englischen Probier-Ofens.

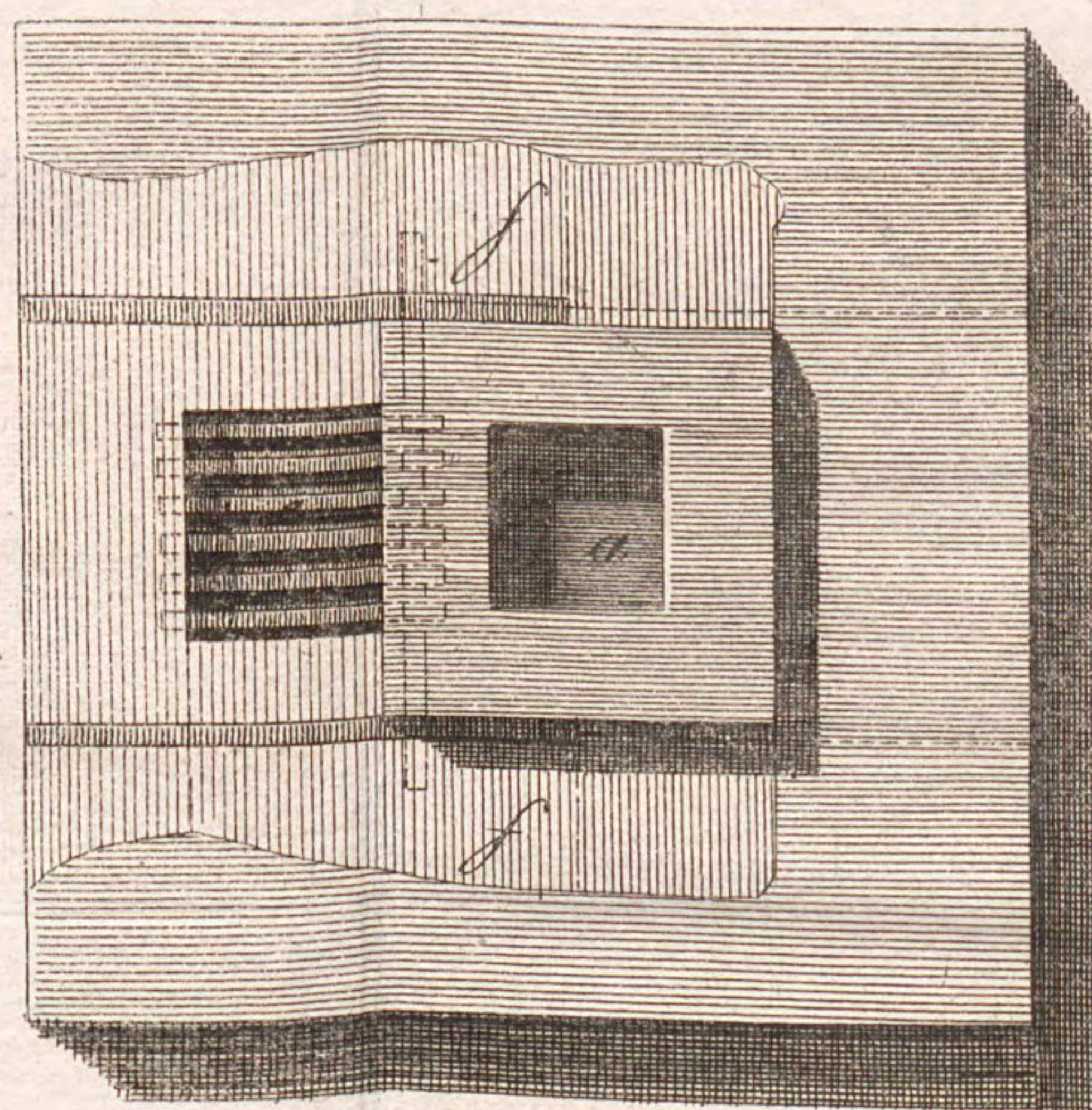
Durchschnitt.

Fig. 2.



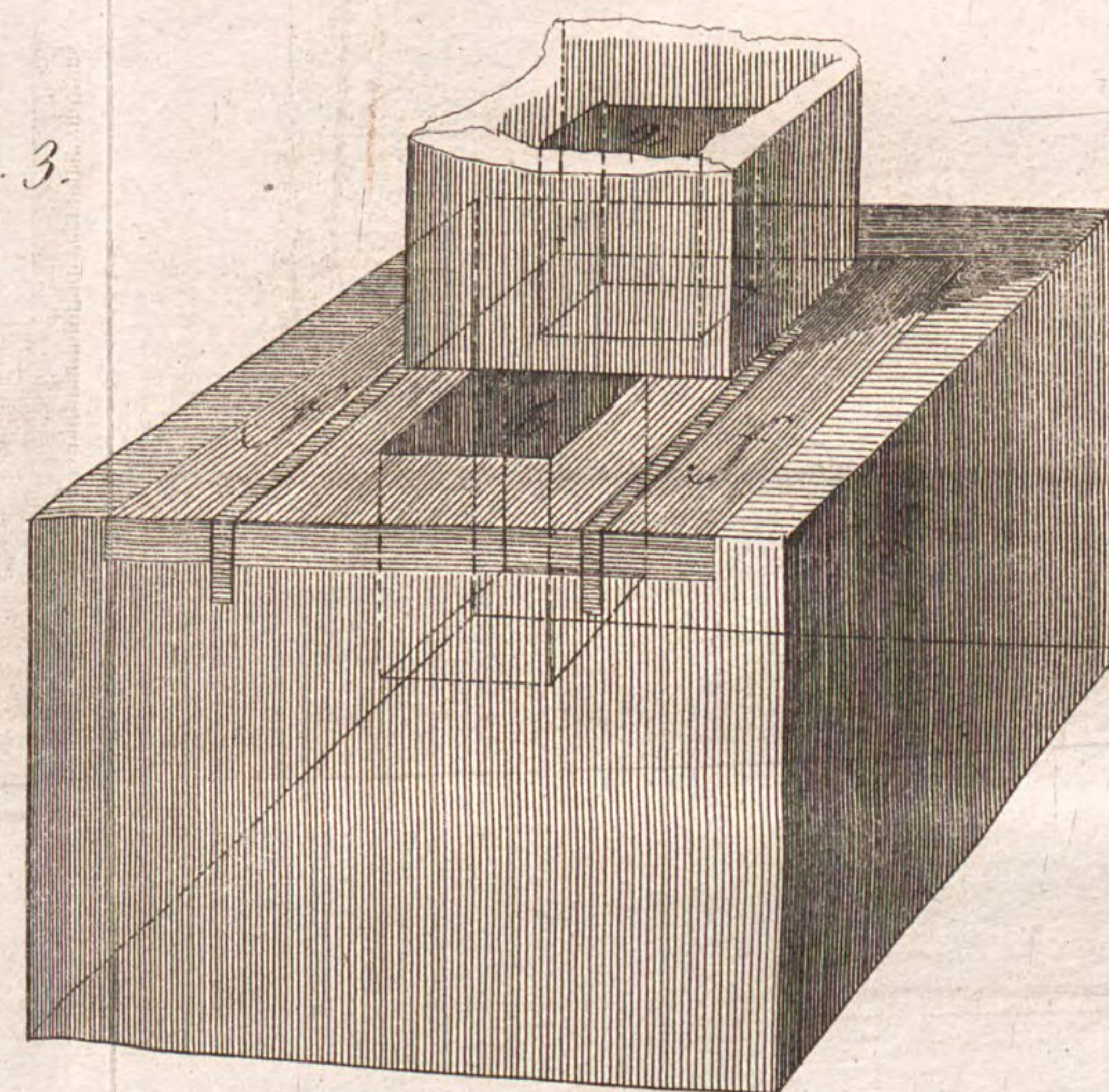
Grundriss.

Fig. 1.

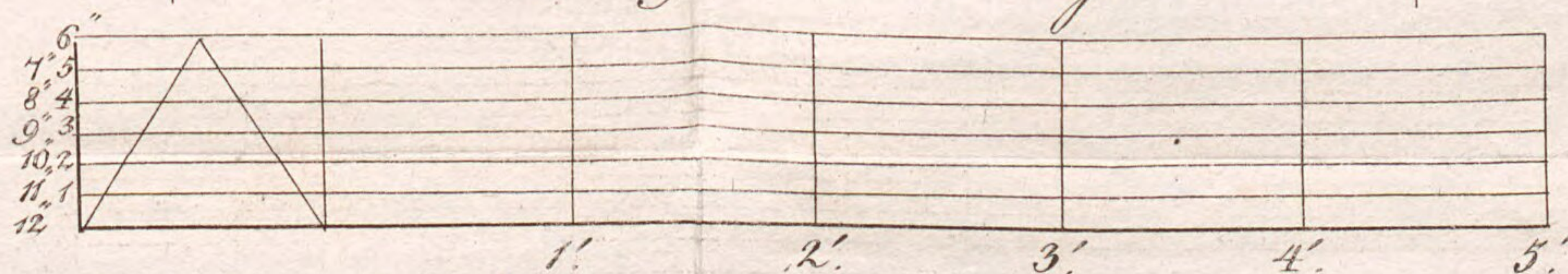


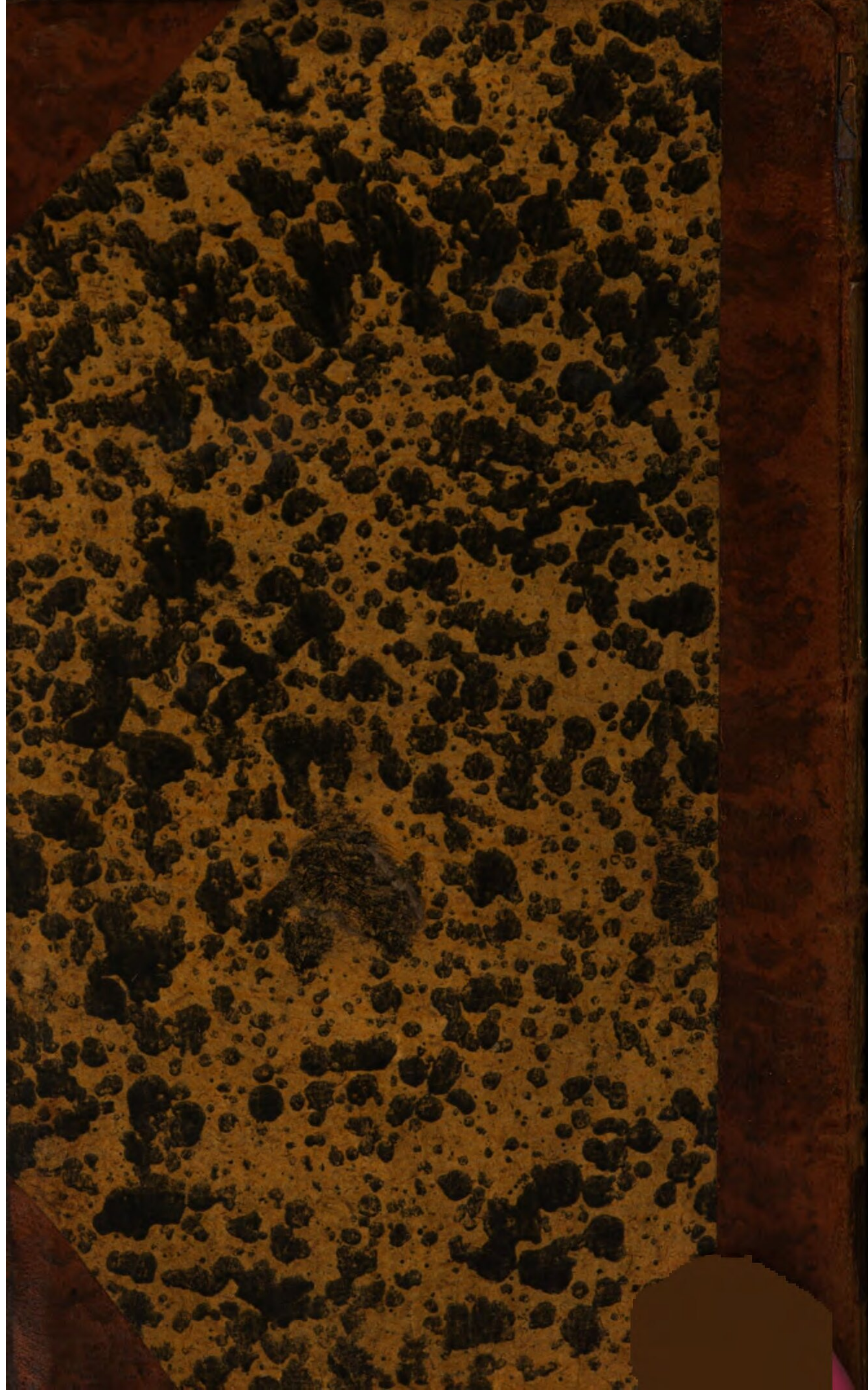
perspectivische Ansicht.

Fig. 3.



Maßstab von 6 Fuß.





Lentin, Augustin Gottfried Ludwig,

Briefe über die Insel Anglesea, vorzüglich über das dasige Kupfer-Bergwerk
und die dazu gehörigen Schmelzwerke und Fabriken

Leipzig 1800

BHS I B 152

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705701-9

VD18 11412755